UNIVERSITÉ FRANÇOIS RABELAIS

FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

ANNEE 1975 N° 95

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

PAR

Yves CRETON
Né le 6 décembre 1948 à El Hajeb (Maroc)

Présentée et soutenue publiquement le : 19 JUIN 1975

TITRE

LA GAMMA-MYELOGRAPHIE GAZEUSE (ou Bulle Isotopique) DANS L'ÉTUDE DES BLOCAGES RACHIDIENS

JURY

Président : Madame le Professeur Th. PLANIOL

Membres : Monsieur le Professeur M. ROUZAUD
Monsieur le Professeur A. GOUAZÉ
Monsieur le Professeur J. LAFFONT
Monsieur le Docteur E. DEGIOVANNI

29 - Pays-Bas, Leyde

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549621_0001

UNIVERSITÉ FRANÇOIS RABELAIS

FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

ANNEE 1975 N°

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

PAR

Yves CRETON
Né le 6 décembre 1948 à El Hajeb (Maroc)

Présentée et soutenue publiquement le :

TITRE

LA GAMMA-MYELOGRAPHIE GAZEUSE (ou Bulle Isotopique) DANS L'ÉTUDE DES BLOCAGES RACHIDIENS

JURY

Président : Madame le Professeur Th. PLANIOL

Membres : Monsieur le Professeur M. ROUZAUD
Monsieur le Professeur A. GOUAZÉ
Monsieur le Professeur J. LAFFONT
Monsieur le Docteur E. DEGIOVANNI

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

UNIVERSITE FRANCOIS-RABELAIS

- FACULTE DE MEDECINE DE TOURS -

Doyen	:	Professeur GOUAZE A.
Assesseur	:	Professeur MOURAY H.
Assesseur	:	Professeur BAUDOUIN J.
Secrétaire	:	Monsieur GANNIER J.

DOYENS HONORAIRES

Professeur ARON E: Professeur DESBUQUOIS G.

PROFESSEURS HONORAIRES

ARDOUIN. DESBUQUOIS. FROMENTY. HUC. HUSSENSTEIN. LETELLIER. LIEFFRING. MERCIER. RICHARD.

PROFESSEURS TITULAIRES ET PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

MM.	ARON Emile	Clinique Médicale
	RAYNAUD Robert	Clinique Médicale
	GAUTIER Jacques	Thérapeutique
	BOULARD Pierre	Hygiène et Hydrologie
	LARMANDE Aimé	Clinique Ophtalmologique
	ARNAUD Robert	Bactériologie
	ROUZAUD Marcel	Clinique Neurologique
	GOUAZE André	Anatomie
	REYNAUD Jean	Clinique Oto-Rhino-Laryngologique
	COMBE Paul	Clinique Médicale Infantile
	VANDOOREN Michel	Clinique Chirurgicale
		Chirurgie Générale A
	THOUVENOT Joseph	Physiologie
	COMBESCOT Charles	Zoologie - Parasitologie
	VARGUES Robert	Bactériologie
	WEILL Jacques	Biochimie
	JOBARD Pierre	Anatomie Pathologique
	GRECO Jean-Marie	Clinique Chirurgicale et
		Chirurgie Plastique
	MAILLET Marc	Histologie
	RENOUX Gérard	Immunologie
Melle	BROCHIER Mireille	Séméiologie Médicale
Mme	PLANIOL Thérèse	Biophysique
MM.	GRENIER Bernard	Maladies Infectieuses

NEEL Jean-Louis	Pathologie Médicale
SOUTOUL Jean-Henri	Clinique Obstétricale et Gynécologique
BRIZON Jacques	Séméiologie Chirurgicale
LORAND Philippe	Médecine Générale
CASTAING Jean	Clinique Chirurgicale Orthopédique
BERTRAND Jean	Hépato-Gastro-Entérologie
BARSOTTI Jacques	Chirurgie Générale
SIZARET Pierre	Psychiatrie
BAUDOUIN Jean	Pneumo-Phtisiologie

PROFESSEURS SANS CHAIRES

MM.	MICHEL Jean	Electroradiologie
	FRANCOIS André	Dermatologie et Vénéréologie
	LE CHEVALLIER Paul	Rhumatologie
	LEROUX Maurice	Hématologie
	ECARLAT Bernard	Electroradiologie
	MOURAY Henri	Biochimie
	LELORD Gilbert	Physiologie
	BENATRE André	Anatomie Pathologique
	LAMISSE Fernand	Médecine Interne
	LAUGIER Jean	Pédiatrie

MAITRES DE CONFERENCES ET AGREGES

MM.	BAGROS Philippe	Néphrologie
	BALLON Gérard	Stomatologie
	BERGER Christian	Gynécologie-Obstétrique
	BESNARD Jean-Claude	Biophysique
	BRETEAU Michel	Pharmacologie
	CASTELLANI Lucien	Chirurgie Générale
	FAUCHIER Claude	Pédiatrie
	FAUCHIER Jean-Paul	Cardiologie
	FLOYRAC Roger	Biophysique
	FROGE Etienne	Médecine Légale et Toxicologie
	GROUSSIN Pierre	Médecine Interne
	LAFFONT Jacques	Anatomie-Organogénèse
	LEROY Jean	Hématologie
	LEROY Georges	Anesthésiologie
	MOLINE Jean	Médecine et Chirurgie Expérimentales et Comparées

MORAINE Claude	Histologie
MUH Jean-Pierre	Biochimie
MURAT Jean	Médecine et Chirurgie Expérimentales et Comparées
RAYNAUD Philippe	Médecine Interne
RIBADEAU-DUMAS Jean-Louis	Neurologie
ROLLAND Jean-Claude	Pédiatrie A
ROSSAZZA Christian	Ophtalmologie
SAINDELLE Anatole	Physiologie
SANTINI Jean-Jacques	Anatomie-Organogénèse
THARANNE Michel	Histologie
TOUMIEUX Bernard	Chirurgie Générale A

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

A MA FEMME ET A NOTRE FILLE HERMINE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS ET A MES CAMARADES D'ETUDE

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENTE DE THESE

Madame le Professeur PLANIOL

Professeur titulaire

de biophysique médicale

C'est avec beaucoup de bienveillance que vous nous avez accueilli dans votre Service.
Par votre exemple, nous nous sommes passionné pour la Médecine Nucléaire.
Vous avez su paradoxalement nous convaincre de la primauté de l'examen clinique sur l'examen complémentaire.
Vous nous avez proposé ce travail sur une méthode de diagnostic originale.
Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude et de notre fidèle attachement.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY

Monsieur le Professeur ROUZAUD

Professeur de Clinique Neurologique

Médecin du C.H.U "Bretonneau"

Nous regrettons de n'avoir pu être
stagiaire dans votre Service, et ce,
d'autant plus que nous connaissons la valeur
de votre enseignement.
Nous sommes honorés par votre présence
dans notre jury.

Monsieur le Professeur GOUAZE

Professeur d'Anatomie.

Neuro-chirurgien des Hôpitaux.

Doyen de la Faculté de Médecine.

La richesse et la vitalité de votre enseignement nous a constamment ébloui et n'égale que vos talents d'opérateur. Nous vous remercions d'avoir accepté de quitter un instant votre accaparant travail pour juger cette thèse.

Monsieur le Professeur LAFFONT

Professeur agrégé d'anatomie-organogénèse

Biologiste des Hôpitaux.

Vous nous avez toujours réservé un accueil souriant.

Vous avez accepté chaleureusement de juger notre travail.

Nous voulons vous remercier de votre constante amabilité à notre égard.

Monsieur le Docteur DEGIOVANNI

Nous vous sommes reconnaissant pour votre contribution à notre travail.
Soyez remercié de l'amicale indulgence dont vous avez toujours fait preuve à notre égard, et assuré de notre respect et de notre admiration.

A Monsieur le Professeur R. FLOYRAC

Maître de Conférences Agrégé

Vous avez largement contribué à l'élaboration de la méthode qui fait l'objet de ce travail.
Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A tout le personnel médical et para-médical
du Service de Médecine Nucléaire de TOURS,
et en particulier :

A madame le Docteur P. GROUSSIN, pour son appui
toujours à juste propos,

Au Docteur A. GUILLEMART ; son esprit critique,
ses connaissances, son amitié, m'ont beaucoup
aidé tout au long de l'élaboration de cette thèse,

A Lydie et à Gaby pour leur collaboration efficace.

Au Docteur A. NEGREANU et à Madame le Docteur
NEGREANU-BONNARD, pour tout ce qu'ils m'ont appris.

- P L A N -

-=-=-=-=-=-=-

- PRESENTATION

- INTRODUCTION : La gamma-myélographie gazeuse (G.M.G) à côté des examens paracliniques.

- CHAPITRE I - LA METHODE ISOTOPIQUE.

1 - Historique.

2 - Bases anatomiques.

3 - Bases physiques.

4 - Appareillage.

5 - Conditions de l'examen.

6 - Critères d'interprétation.

- CHAPITRE II - QUELQUES CAS OBSERVES.

- CHAPITRE III - ANALYSE DES RESULTATS.

1 - Affirmation d'un blocage.

2 - Localisation d'un blocage.

3 - Degré du blocage.

4 - Composition du LCR, épreuve de QS et résultats myélographiques.

5 - Critiques - Limites de la méthode.

6 - Place de la GMG.

- CONCLUSION

- BIBLIOGRAPHIE

LA GAMMA-MYELOGRAPHIE GAZEUSE (ou Bulle Isotopique) DANS L'ETUDE DES BLOCAGES RACHIDIENS

La gamma-myélographie gazeuse est une méthode d'exploration des espaces sous-arachnoïdiens péri-médullaires par un gaz radio-actif émetteur de rayons gamma.

Le principe de la technique est simple.

La procédure est facile à mettre en oeuvre et ne demande que quelques minutes. Elle consiste à injecter par voie lombaire la bulle radio-active et d'en observer la progression dans le canal rachidien.

Le but est de détecter la présence d'une lésion comprimant ou déformant la moelle épinière et d'apprécier le degré de compression en même temps que le niveau du blocage du canal.

La présentation des données dépend de l'appareillage. L'utilisation d'une caméra à scintillations et d'un ensemble de traitement de l'information permet d'associer la visualisation de la bulle en mouvement et le tracé de courbes quantifiant le phénomène.

Le but du présent travail est d'évaluer l'intérêt diagnostique de la gamma-myélographie gazeuse (G.M.G) en pathologie médullaire et rachidienne d'après les résultats obtenus dans 78 cas.

INTRODUCTION

LA GAMMA-MYELOGRAPHIE GAZEUSE A COTE DES EXAMENS PARA-CLINIQUES

Devant un tableau clinique évoquant une compression médullaire, le médecin s'efforce de mettre en oeuvre de manière graduée des examens complémentaires lui permettant d'affirmer la présence de la lésion compressive, de la localiser, et si possible d'en préciser la nature :

- En premier lieu, la ponction lombaire (après examen du fond d'oeil)

  * D'une part, dans le liquide prélevé seront dosées les composantes chimiques et cellulaires.

  * D'autre part, les chiffres obtenus par les prises de la pression au repos et après compression des jugulaires pourront,consignés sur une courbe, orienter vers la présence d'un blocage (manoeuvre de QUECKENDSTEDT-STOOKEY=QS).

- Ensuite les examens radiologiques

  * D'abord la radiographie simple du rachis, au besoin complétée par des tomographies, permet d'apprécier l'état de la gaine osseuse enveloppant la moelle. Il est des myélopathies d'origine osseuse, mais il est aussi des lésions tumorales non osseuses, modifiant l'aspect radiologique du rachis.

  * Ensuite les examens radiologiques de contraste

- L'injection par voie lombaire de Lipiodol ou de duroliopaque permet de visualiser, après bascule du malade, le niveau exact du blocage, et parfois même d'envisager la nature du processus bloquant.

— La myélographie gazeuse est de pratique moins courante. Elle nécessite une longue expérience de la part du neuroradiologue. Elle est effectuée sous anesthésie générale. Elle associe une ponction sous-occipitale de liquide céphalo-rachidien, une injection lombaire d'air (de 110 à 140 cc) et l'utilisation d'appareillage tomographique hypocycloïdal.

— L'artériographie médullaire nécessite, elle aussi, une grande habitude et une technique rigoureuse dans l'injection sélective des artères intercostales et lombaires.

Mais cet examen est aujourd'hui indispensable avant toute intervention chirurgicale sur une tumeur richement vascularisée.

A cet ensemble d'examens radiologiques non toujours dépourvus d'effets secondaires, la Médecine Nucléaire a ajouté :

- La gamma-myélographie conventionnelle en phase liquide.
- La gamma-myélographie gazeuse.
- La gamma-angio-myélographie.

* La gamma-myélographie en phase liquide conventionnelle consiste à suivre par deux ou trois scintigraphies successives la diffusion d'un radio-traceur dissous dans 5cc de sérum physiologique et introduit dans les espaces sous-arachnoïdiens.

Le produit est habituellement de la sérum albumine humaine marquée par le technetium (SATc), ou mieux par l'Iode 131 (SAI) pour les observations qui doivent excéder 24 Heures.

Divers composés ont été proposés depuis la mise au point de la méthode par BAUER et YUHL en 1953.

Dans ce travail la sérum albumine technétiée est, à cause des propriétés physiques du technetium ^{99m}, la plus souvent utilisée pour les gamma-myélographies conventionnelles.

* La gamma-myélographie gazeuse ou bulle isotopique (^{133}Xe) est tout autre chose ; son principe est fondé non sur la diffusion d'un traceur liquide, mais sur la progression d'un index gazeux le long de la moelle épinière, lorsqu'on bascule le malade pour faire monter la bulle vers les espaces supérieurs.

* La gamma-angio-myélographie est l'étude gamma-angiographique de la vascularisation médullaire. C'est l'analogue de l'angiographie isotopique à l'étage intra-cranien (ou gamma-angio-encéphalographie ou cinégammagraphie cérébrale).

La gamma-angio-myélographie encore à l'étude ne nécessite pas de cathétérisme minutieux puisqu'elle est réalisée par voie intra-veineuse, mais les images obtenues sont encore d'interprétation fort délicates, du fait de la superposition des gros vaisseaux médiastinaux sur les grêles artères médullaires. Elle a été utilisée dans quelques cas d'anévrysmes artério-veineux par DI CHIRO en 1972 (5).

La présente étude réunit les résultats de quatre années de pratique de la gamma-myélographie gazeuse, depuis la mise au point de cette technique dans le Service de

Médecine Nucléaire du Centre Hospitalier Régional de TOURS (Professeur Th. PLANIOL).

Dans une première partie, seront décrits successivement :

- l'historique.
- les bases anatomiques.
- les bases physiques.
- l'appareillage.
- les conditions de l'examen.
- les critères d'interprétation.

Puis, résumant quelques cas observés, nous ferons l'analyse de l'ensemble des résultats obtenus.

CHAPITRE I

LA METHODE ISOTOPIQUE

1 - HISTORIQUE

Les premiers auteurs qui utilisèrent les radio-éléments pour l'étude du canal rachidien en 1953 sont BAUER et YUHL (2,3).

Leur technique consistait à injecter par voie lombaire de la sérum albumine humaine marquée à l'iode 131 et à suivre sa progression à l'aide d'un compteur à scintillations. La technique s'est peu à peu perfectionnée grâce à l'amélioration des moyens de recueil de l'information (1,7, 13).

A l'heure actuelle, la gamma-myélographie se fait dans beaucoup de centres hospitaliers à partir de l'injection par voie lombaire de 2mCi de SATc suivie de la visualisation de sa diffusion sur l'écran d'une caméra à scintillations, et de prises de vues statiques à intervalles de quelques heures.

REYES et ORTIZ (15) en 1961 combinaient la SATc avec 2ml de dextrose à 10 %, créant ainsi un index dense et visqueux progressant dans les espaces sous-arachnoïdiens en fonction de la bascule du malade.

Le Soviétique FEDOR LYASS fut le premier à utiliser un gaz radioactif chez l'homme (10) en 1958.

Il repérait la position d'une bulle de radon injectée par voie lombaire, en déplaçant point par point un compteur à scintillations sur l'axe rachidien, le malade

étant convenablement incliné.

Plus tard, il utilisa du Xénon, mais le principe technique de l'examen était le même (11,12).

En 1969 à TOURS, Th. PLANIOL, R. FLOYRAC, R. ITTI, M. ROUZAUD et E. DEGIOVANNI modifiaient la technique de LYASS, en injectant du Xénon gazeux radio-actif dans les espaces sous-arachnoïdiens, le malade étant en procubitus. Celui-ci était ensuite lentement basculé devant une caméra à scintillations (reliée à un ensemble de traitement de l'information), de manière à observer le mode d'ascension de la bulle jusqu'aux espaces intra-craniens (14).

2 - BASES ANATOMIQUES

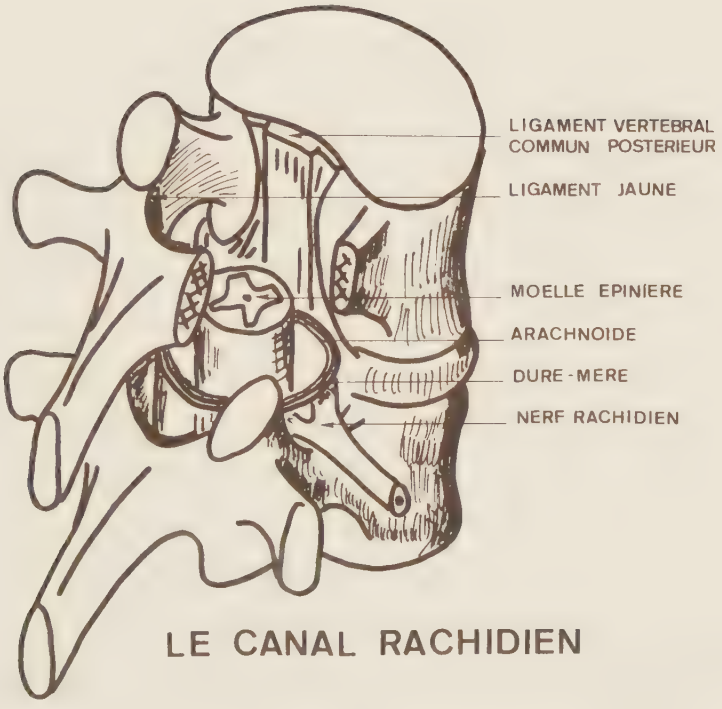
Leur connaissance est nécessaire pour comprendre et interpréter correctement les données de la gamma-myélographie.

Le tissu nerveux médullaire, les méninges, le liquide céphalo-rachidien et la colonne vertébrale ont entre eux des rapports anatomiques et fonctionnels très étroits.

21 - LE RACHIS

Le rachis peut être considéré du point de vue de la morphologie fonctionnelle comme étant constitué par trois colonnes segmentées.

211 - La colonne antérieure est l'empilement régulier des corps vertébraux, entre lesquels sont interposés les disques intervertébraux. Elle forme une tige solide de soutien mais d'une grande flexibilité. Son bord postérieur



LE CANAL RACHIDIEN

constitue la paroi antérieure du canal rachidien.

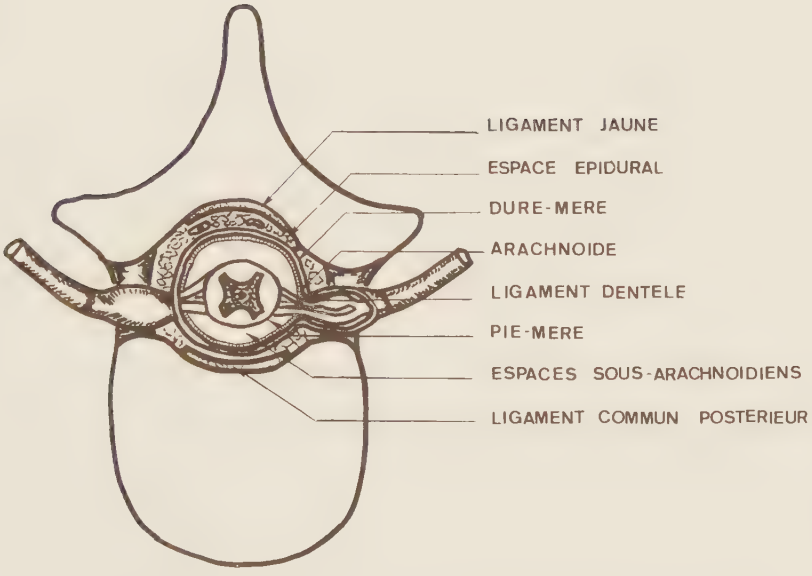
212 - La colonne moyenne est un long grillage formé par la juxtaposition des pédicules vertébraux, délimitant latéralement le canal rachidien. Par les trous de conjugaison, espaces entre deux pédicules sus-jacents, s'échappent de chaque côté des racines nerveuses.

213 - La colonne postérieure est constituée par la succession des articulations l'un sur l'autre des arcs postérieurs entre leurs apophyses articulaires. L'obliquité de celles-ci et le système ligamentaire qui leur est associé empêche les glissements d'arrière en avant de l'empilement vertébral. Les apophyses épineuses limitent les mouvements d'extension du rachis et les ligaments vertébraux les mouvements de flexion.

214 - Si dans le plan frontal le rachis normal paraît rectiligne, dans le plan sagittal il est ondulé ; le sacrum est concave en avant. La colonne lombaire est concave en arrière. La colonne dorsale est concave en avant. La colonne cervicale est légèrement concave en arrière. Cette ondulation est généralement souple, mais fréquemment existe une angulation au niveau de la charnière cervico-dorsale.

22 - LE CANAL RACHIDIEN

Le bord postérieur du corps vertébral, les pédicules latéraux et la lame de l'arc postérieur délimitent un anneau osseux ; la superposition de ces anneaux forme le canal rachidien. Les limites du canal rachidien sont également fibreuses, puisque le ligament vertébral commun en



la moelle et ses enveloppes

avant, le ligament jaune en arrière tapissent le plan osseux Son contour en est grossièrement circulaire. Sa forme est ondulée, puisqu'il épouse les courbures rachidiennes.
Son diamètre varie selon les segments, il est large dans les parties cervicale et lombaire, mais resserré dans la région thoracique ; c'est au niveau de D9 que son diamètre est le plus petit.

Les parois latérales du canal rachidien sont régulièrement interrompues par les orifices des trous de conjugaison.

L'espace épi-dural, entre le fourreau méningé et les parois du canal rachidien est occupé par un riche réseau veineux, noyé dans un tissu graisseux. Cet espace, étroit en avant, plus large en arrière forme un "coussin amortisseur" pour la moelle et ses enveloppes.

23 - LA MOELLE ET LES MENINGES

231 - A l'abri dans le canal rachidien, la moelle épinière baigne dans le liquide céphalo-rachidien, emprisonné par les enveloppes méningées.

- La pie-mère recouvre finement la moelle et les émergences de nerfs rachidiens. Elle se termine avec la moelle en regard de la 2ème vertèbre lombaire, puis tapisse les racines de la queue de cheval. L'évolution embryonnaire de la moelle et du rachis explique l'ascension relative du cône terminal et la formation de la queue de cheval.

- L'arachnoïde, méninge conjonctive, forme un treillis accolé à la face interne de la dure-mère.

- La dure-mère est un large fourreau méningé, rattaché aux parois du canal rachidien par des tractus fibreux.

232 - Le diamètre de la moelle est adapté au diamètre du canal rachidien ; toutefois, il reste entre la moelle et la dure-mère un espace dont la largeur n'est pas constante : c'est l'espace sous-dural (ou sous-arachnoïdien) occupé par le liquide céphalo-rachidien. Il est cloisonné par le ligament dentelé, expansion de la pie-mère qui haubane la moelle au centre du canal, depuis le trou occipital, jusqu'au filum terminale, ne s'interrompant que pour laisser le passage aux émergences des nerfs.

24 - LE LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN

Le liquide céphalo-rachidien, coussin hydraulique des centres nerveux, a été comparé par CUSHING à "une troisième circulation". Il est secrété principalement au niveau des plexus choroïdes par un mécanisme actif permettant le passage des ions et par un mécanisme de diffusion sélective pour les substances non électrolytiques. Il traverse l'enfilade des ventricules, passe dans la grande citerne par le trou de Magendie et se disperse alors dans les espaces sous-arachnoïdiens. Il est en majeure partie résorbé par les villosités arachnoïdiennes au niveau des granulations de Paccioni, par un système de micro-valves. La régulation de sa résorption est purement mécanique (4).

Le volume total de liquide céphalo-rachidien est estimé à 150ml. Le débit de secrétion est de l'ordre de 520 microlitres par minute, correspondant à un taux de renouvellement de 0,37 % par minute, et à un renouvellement complet 3 à 4 fois par jour. Les échanges entre le LCR et le tissu nerveux (barrière liquido-tissulaire), comme ceux entre le LCR et le sang (barrière hémato-liquidienne), se font dans les deux sens, et dépendent notamment de la liposolubilité des

matières échangeables.

La composition normale du liquide céphalo-rachidien prélevé à l'étage lombaire est, principalement :

Albumine : 0,30g/l
Chlorure : 7 à 7,30g/l
Glucose : 0,50 à 0,54g/l
Cholestérol : 1mg/l
Na + : 286mg/l
K + : 8,2mg/l

Globuline : 0,02 à 0,10mg/ml

1 à 2 Lymphocytes par ml

A l'étage ventriculaire, la teneur en albumine ainsi que le nombre d'éléments figurés sont moins importants (0,07 à 0,10g/l d'albumine et 1 cellule pour 10ml).

3 - BASES PHYSIQUES

Le traceur gazeux utilisé est l'isotope 133 du Xénon ; l'isotope stable est le 131 Xenon. Ses propriétés physiques en font un traceur sans danger ni pour le malade ni pour le manipulateur. Le Xénon appartient à la famille des gaz rares (ou gaz nobles), groupe zéro dans la classification périodique des éléments.

31 - STRUCTURE - PROPRIETES CHIMIQUES

54 électrons gravitent autour de son noyau :

- 2 sur la couche K
- 8 sur la couche L
- 18 sur la couche M
- 18 sur la couche N
- 8 sur la couche O

La couche externe est donc électroniquement saturée. Les atomes de Xénon ne se combinent pas entre eux mais demeurent sous forme libre de sorte que l'on peut considérer ce gaz comme étant une molécule mono-atomique, ne pouvant entrer dans aucune réaction chimique.

En fait, dans des conditions particulières, les forces de polarisation la font participer dans de véritables combinaisons chimiques. Ainsi on connait plusieurs composés fluorés formés sous l'action de la chaleur ou d'une décharge électrique. L'hydrolyse de ces fluorures a permis l'obtention de composés oxygénés dont l'un est explosif.

On est en droit de considérer que dans les conditions habituelles de manipulation du Xénon en milieu hospitalier (à 20° et 760mm Hg) celui-ci ne se combine pas et reste sans danger.

32 - PROPRIETES PHYSIQUES

On retrouve le Xénon 131 en très petites quantités dans l'air (8.10^{-6} % de la composition centésimale de l'air).

Sa fréquence relative dans l'écorce terrestre est encore plus faible ($2,4 . 10^{-9}$ %).

Il se présente comme un gaz incolore et inodore.

Son poids atomique est de 131,30g.

Son point de fusion est à -111,9°.

Son point d'ébullition est à -108,1°.

Sa densité est de 5,851.

Il est très peu hydro-soluble, mais sa solubilité dans les graisses est plus importante (et notamment dans les huiles iodées utilisées comme produit de contraste).

33 - LE XENON RADIOACTIF

Le Xénon a 25 isotopes, dont 9 sont stables.

Leur nombre de masse varie de 121 à 145.

Le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) fourni un seul isotope radioactif stable du Xénon, le ^{133}Xe.

Le Xénon 133 est présent sous deux formes :

- 133mXe, métastable, de période 2,3 jours.
- 133 Xe, de période 5,27 jours.

Il est produit soit par fission de l'uranium :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{236}_{92}U \rightarrow ^{133}_{54}Xe + ^{101}_{38}Sr + 2n$$

Soit par bombardement d'un atome de Césium :

$$^{133}_{55}Cs + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}p + ^{133}_{54}Xe$$

De nombreuses méthodes ont été décrites pour séparer les différents isotopes obtenus (9,17).

Le ^{133m}Xe émet par transition isomérique un rayonnement gamma de 233 Kev. Sa période est de 2,3 jours.

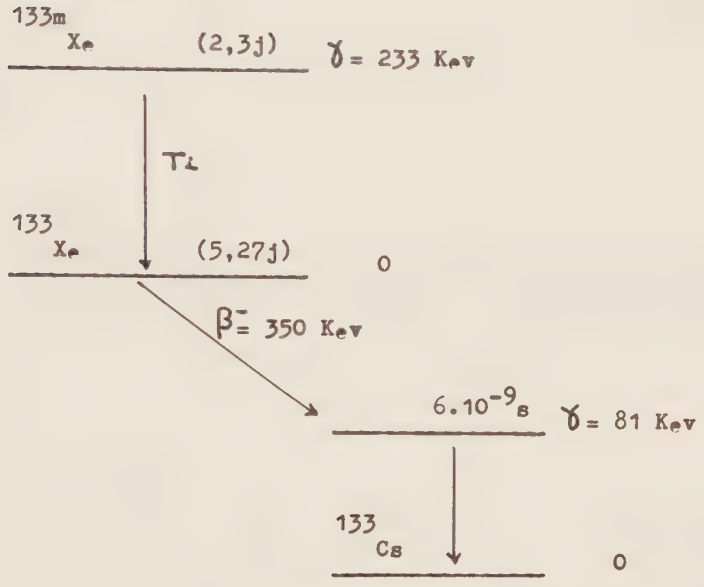
Le ^{133}Xe émet à son tour un rayonnement beta négatif (β^-) de 350 Kev.

Le noyau ainsi formé atteint un état stable Cs 133 soit en émettant un rayonnement γ de 81 Kev, soit par conversion interne.

Le C.E.A fournit l'isotope 133 du Xénon une fois par semaine, et le livre en ampoules de verre de 5ml contenant 5mCi de Xénon, le gaz est sous légère hyperpression.

Pour ponctionner une quantité définie de Xénon, un système spécial a été mis au point : l'ampoule de gaz est enfermée avec une bille en acier dans un container en plomb, muni d'un robinet étanche. L'ensemble est secoué,

l'ampoule est brisée par la bille. Le Xénon est décomprimé et directement ponctionnable par une seringue adaptable au robinet.



SCHEMA DE DESINTEGRATION DU ^{133}Xe

34 - DOSIMETRIE

Le ^{133}Xe gazeux injecté dans les espaces sous-duraux est progressivement dissous par les graisses et traverse la barrière hémato-liquidienne puis est éliminé par voie pulmonaire, à 95 % dès la première circulation. La demi-vie biologique du ^{133}Xe après injection sous-arachnoïdienne est de 30 minutes environ. Le calcul dosimétrique approché montre que l'irradiation est de l'ordre de quelques dizaines de millirads pour un millicurie de Xe (8,16). Du fait de cette période biologique courte, et malgré une demi-vie physique de 5,27j, l'irradiation est donc faible et permet l'utili-

sation du ^{133}Xe sans contre-indication.

4 - APPAREILLAGE

L'examen se déroule devant une caméra à scintillations de type Anger, reliée à un ensemble d'enregistrement et de traitement de l'information.

41 - LE LIT D'EXAMEN

Sur la tête de la caméra est fixé un lit d'examen d'un type particulier qui a été conçu par R. FLOYRAC et réalisé au Laboratoire de Biophysique de la Faculté de Médecine de TOURS.

Ce lit comporte :

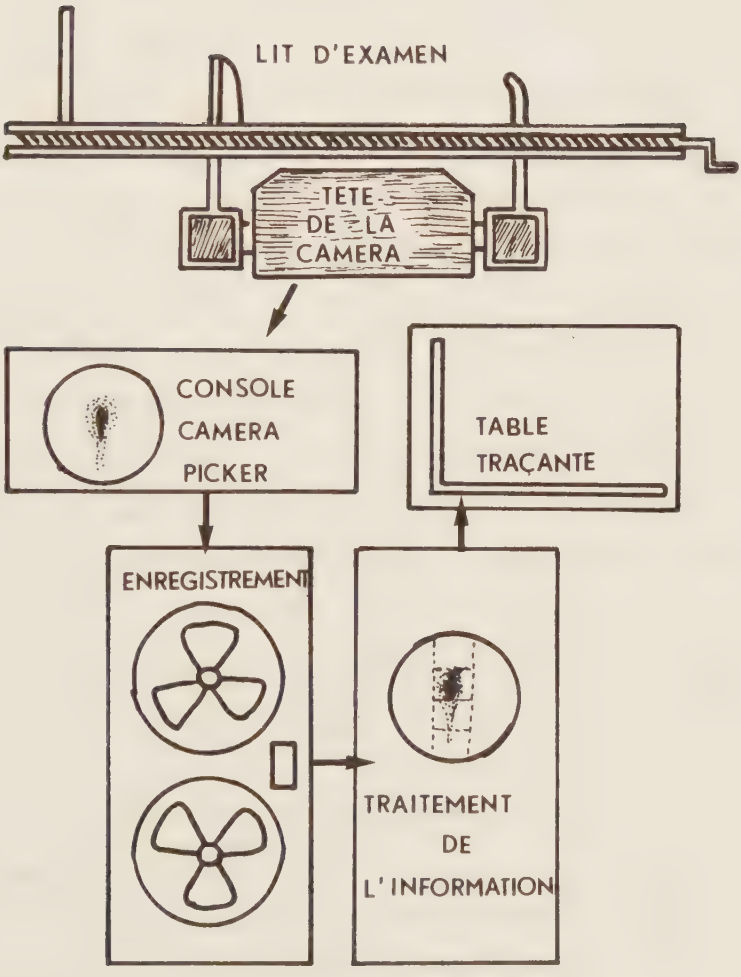
- Une partie inférieure permettant la fixation solide de l'ensemble sur les bras soutenant la tête de la caméra.
- Une partie supérieure formant le plateau du lit, en bois et en plexiglas.
- Entre le plateau et le système de fixation, un dispositif de vérins et de glissières permet de faire coulisser la partie supérieure devant la tête de la caméra et de centrer la région rachidienne à explorer dans le champ de la caméra.

Il est également possible d'insérer entre les deux plans une cassette radiographique. En outre, un système de contention permet de maintenir le malade en décubitus dorsal, de telle sorte que, après bascule de la tête de la caméra, il se retrouve en position assise.

42 - LA CAMERA A SCINTILLATIONS

La caméra à scintillations que nous avons utilisée est

APPAREILLAGE



la Dyna Caméra PICKER.

La tête de la caméra contient un cristal d'iodure de sodium de 13 pouces 1/2 de diamètre (33cm) et d'1/2 pouce d'épaisseur. Un ensemble de 19 tubes photo-multiplicateurs convertit les scintillations en impulsions électriques dont l'amplitude est proportionnelle à l'énergie du rayonnement. Ces signaux sont transmis à la console qui les décode et reproduit sur un écran d'oscilloscope l'image plane de la radio-activité détectée.

Le champ de la caméra ne peut donc observer qu'une partie de la colonne rachidienne. La robustesse des bras soutenant la tête permet d'assurer les mouvements de rotation de celle-ci malgré l'excédent de poids que sont le lit d'examen et le malade.

43 - L'ENSEMBLE DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

La caméra PICKER est reliée à l'ensemble de traitement de l'information INTERTECHNIQUE (1968) qui comprend :

- Un système d'enregistrement de l'information sous forme digitale sur bandes magnétiques à 16 pistes.

- Un système analyseur TRIDAC qui permet de visualiser l'information sous forme d'une matrice de 4096 canaux (64x64).

- Un crayon sensible à l'aide duquel on délimite simultanément 4 zones d'intérêt.

- Un table traçante reliée à l'ensemble reproduit les courbes de la radio-activité en fonction du temps en regard de chaque zone.

5 - LES CONDITIONS DE L'EXAMEN

51 - L'EXAMEN CLINIQUE PRELIMINAIRE

Lorsqu'un malade nous est envoyé pour une γ myélographie gazeuse, le premier temps consiste à prendre connaissance des données de l'examen clinique neurologique cherchant à situer approximativement le niveau de compression médullaire, afin de bien centrer le segment suspect dans le champ de la caméra.

511 - On distingue ainsi plusieurs tableaux cliniques topographiques.

5111 - Compression cervicale haute (C1 à C4)

* Le syndrome lésionnel comprend :

- Une anesthésie et une névralgie siégeant au cou, à la nuque, au creux sus-claviculaire ou au moignon de l'épaule, selon la racine intéressée.

- Une paralysie et une amyotrophie du sterno-cleïdo-mastoïdien et du trapèze si le spinal est atteint.

- Une paralysie d'un hémidiaphragme, avec hoquet en cas d'atteinte de C4.

* Le syndrome sous-lésionnel comprend :

- Une tétraplégie spasmodique.

- Parfois des troubles sensitifs à type de décharge électrique à la flexion du cou.

* Le syndrome rachidien douloureux :

- souvent au premier plan, avec parfois un torticoli permanent .

5112 - Compression cervicale basse

avec un syndrome radiculaire net,

* Syndrome radiculaire C5 - C6 :

- Névralgie et hypoesthésie du bord externe du membre supérieur.

- Atteinte motrice du deltoïde, du biceps, du brachial antérieur et du long supinateur.

- Abolition des réflexes bicipital et stylo-radial.

* Syndrome radiculaire C7 :

- Névralgie et hypoesthésie de la face postérieure du membre supérieur.

- Atteinte motrice du triceps et des extenseurs des doigts.

- Abolition du réflexe tricipital.

* Syndrome radiculaire C8 - D1 :

- Névralgie et hypoesthésie du bord interne du membre supérieur.

- Atteinte des petits muscles de la main.

- Abolition des réflexes cubito-pronateur et carpo-métatarsien.

- Parfois un syndrome de Claude Bernard-Horner.

5113 - Compression de la moelle dorsale

* Syndrome lésionnel :

- Douleur en ceinture à une hauteur variable selon la racine comprimée.

- Déficit moteur des intercostaux, difficilement mis en évidence.

- Abolition du réflexe cutané abdominal, en cas de compression entre D7 et D12.

* Syndrome sous-lésionnel :

- Paraplégie spasmodique.

- Réflexes ostéo-tendineux vifs, prédominants d'un côté.

- Troubles des sensibilités superficielles et profondes.

* Syndrome rachidien :

- Difficilement appréciable du fait du peu de mobilité du rachis dorsal.

5114 - Compression de la moelle lombaire

* Syndrome radiculaire :

- Névralgies et hypoesthésie dans le territoire du crural, la région inguinale, la face antérieure de la cuisse.

- Atteinte du psoas, ou des adducteurs, ou du quadriceps.

- Abolition des réflexes crémastériens ou rotuliens.

* Syndrome médullaire :

- Paraparésie spasmodique.

- Hyper-réflectivité.

- Troubles sensitifs dans les territoires sacrés.

- Troubles sphinctériens.

5115 - Compression de la moelle sacrée

La symptomatologie varie selon la racine comprimée et se distingue mal des syndromes de la queue de cheval.

512 - L'examen clinique permet également de situer la compression par rapport aux cordons nerveux.

5121 Dans l'atteinte latérale de la moelle, on observe le syndrome clinique de BROWN-SEQUARD, associant :

- du côté de la lésion, des douleurs radiculaires, des signes pyramidaux et un déficit de la sensibilité profonde.

- du côté opposé, une hypoesthésie thermique et algique.

5122 Dans l'atteinte antérieure de la moelle, les troubles sensitifs apparaissent tardivement et la compression se manifeste d'abord par des troubles moteurs radiculaires, puis pyramidaux.

5123 Dans l'atteinte postérieure de la moelle, les douleurs radiculaires sont au premier plan, associées à des troubles de la sensibilité profonde et parfois à des troubles cordonnaux postérieurs à type de douleur en éclair.

5124 Dans l'atteinte centro-médullaire, il n'y a pas de syndrome sous-lésionnel, mais on observe une anesthésie thermo-algique suspendue, correspondant au siège de la lésion.

L'examen clinique permet de vérifier l'existence d'un syndrome clinique de blocage médullaire, et surtout d'en apprécier le siège approximatif.

Lors de la gamma-myélographie gazeuse, le champ de la caméra sera centré sur le segment rachidien suspect.

52 - LA PONCTION LOMBAIRE ET L'EPREUVE DE QUECKENDSTEDT-STOOKEY

521 - La ponction lombaire

Le malade ayant été prémédiqué 1H auparavant (1 ampoule de phénergan + 1 ampoule de soludécadron I.M.), la ponction lombaire est pratiquée : le malade est en décubitus latéral sur le lit d'examen horizontal. Du liquide céphalo-rachidien est prélevé pour analyse cyto-chimique. On apprécie son débit, sa vitesse et sa coloration.

522 - L'épreuve de Queckendstedt-Stookey (QS)

Avant et après prélèvement de liquide, un manomètre de Claude est branché sur l'aiguille de ponction. La compression des deux veines jugulaires entraine normalement une élévation de la pression, puis un retour rapide à la pression initiale dans les 15 secondes qui suivent l'arrêt de la compression. L'épreuve effectuée après soustraction de liquide est fréquemment plus significative que celle pratiquée avant.

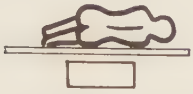
53 - LA GAMMA-MYELOGRAPHIE GAZEUSE

531 - Déroulement de l'examen

Dès que la dernière prise des pressions est effectuée, la seringue contenant 2mCi de Xénon est fixée à l'aiguille de ponction par l'intermédiaire d'un filtre millipore , garantissant la stérilité du gaz injecté.

Le lit d'examen est alors basculé de + 30° dans le sens horaire, le malade restant en décubitus latéral. Les pieds sont donc surélevés par rapport à la tête. Le gaz est rapidement injecté. La bulle de Xénon monte se bloquer dans le cul-de-sac dural. L'aiguille est aussitôt retirée. Le malade est alors placé en décubitus dorsal, les pieds sur

DEROULEMENT DE L'EXAMEN

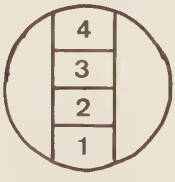


PONCTION LOMBAIRE

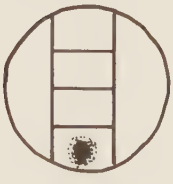
INJECTION DU GAZ*

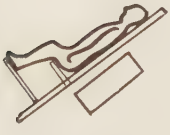
MISE EN PLACE DU MALADE

BASCULE 1



2





3

4

un marche-pied, le siège reposant sur un strapontin. Ses épaules sont bloquées, ce qui l'empêche de glisser. Le segment rachidien à étudier est positionné en face du champ de la caméra.

L'enregistrement est mis en marche, le mouvement de bascule anti-horaire de l'ensemble tête de la caméra-lit-malade est enclenché. Il se fait à une vitesse uniforme (90 degrés en 35 secondes).

Lorsque l'inclinaison atteint moins 20°, la bulle de Xénon se mobilise et remonte d'abord lentement, puis très vite, dans le canal rachidien. Si elle ne rencontre aucun obstacle, elle va se loger dans les citernes de la base et les espaces de la convexité où le Xénon sera dissous progressivement, et éliminé après passage par voie pulmonaire dans la circulation sanguine.

Une radiographie du segment rachidien étudié est prise en disposant sur la peau des repères en plomb correspondant aux bords inférieur et supérieur du champ de la caméra. Ce cliché permettra le repérage topographique du transit isotopique.

6 - CRITERES D'INTERPRETATION

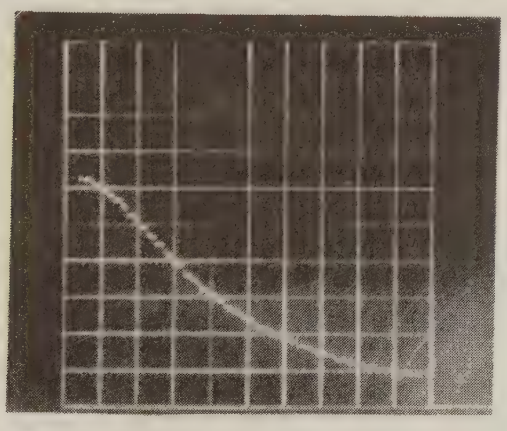
61 - LA VISUALISATION DIRECTE

L'oscilloscope de contrôle de la caméra à scintillations permet la visualisation directe de la progression de la bulle radioactive dans les espaces liquidiens périmédullaires. Dans le cul-de-sac dural, où elle est primitivement bloquée, la bulle a un aspect arrondi et produit un rayonnement intense.

Au fur et à mesure de sa progression, sa vitesse aug-

PASSAGE DE LA BULLE DE Xe^*

LE Xe^* DANS LES ESPACES INTRA-CRANIENS



DECROISSANCE DE LA RADIO-ACTIVITE INTRA-CRANIENNE

mente, sa forme paraît s'allonger. S'il n'existe pas d'obstacle, elle monte régulièrement jusqu'aux citernes de la base du crâne puis se disperse dans les espaces péricérébraux.

62 - LES COURBES D'EVOLUTION DE LA RADIO-ACTIVITE (R.A) EN FONCTION DU TEMPS

Sur l'écran de l'oscilloscope de l'ensemble Intertechnique, 4 zones égales sont découpées sur le champ de la caméra dans la direction suivie par la bulle ; les courbes de l'évolution de la radio-activité dans chacune de ces zones sont tracées automatiquement.

621 - Elles ont en commun :

- Un plateau (R.A nulle) dont la durée correspond au temps d'arrivée de la bulle en regard de la zone d'intérêt (Le temps O correspondant au passage du malade à l'horizontale).

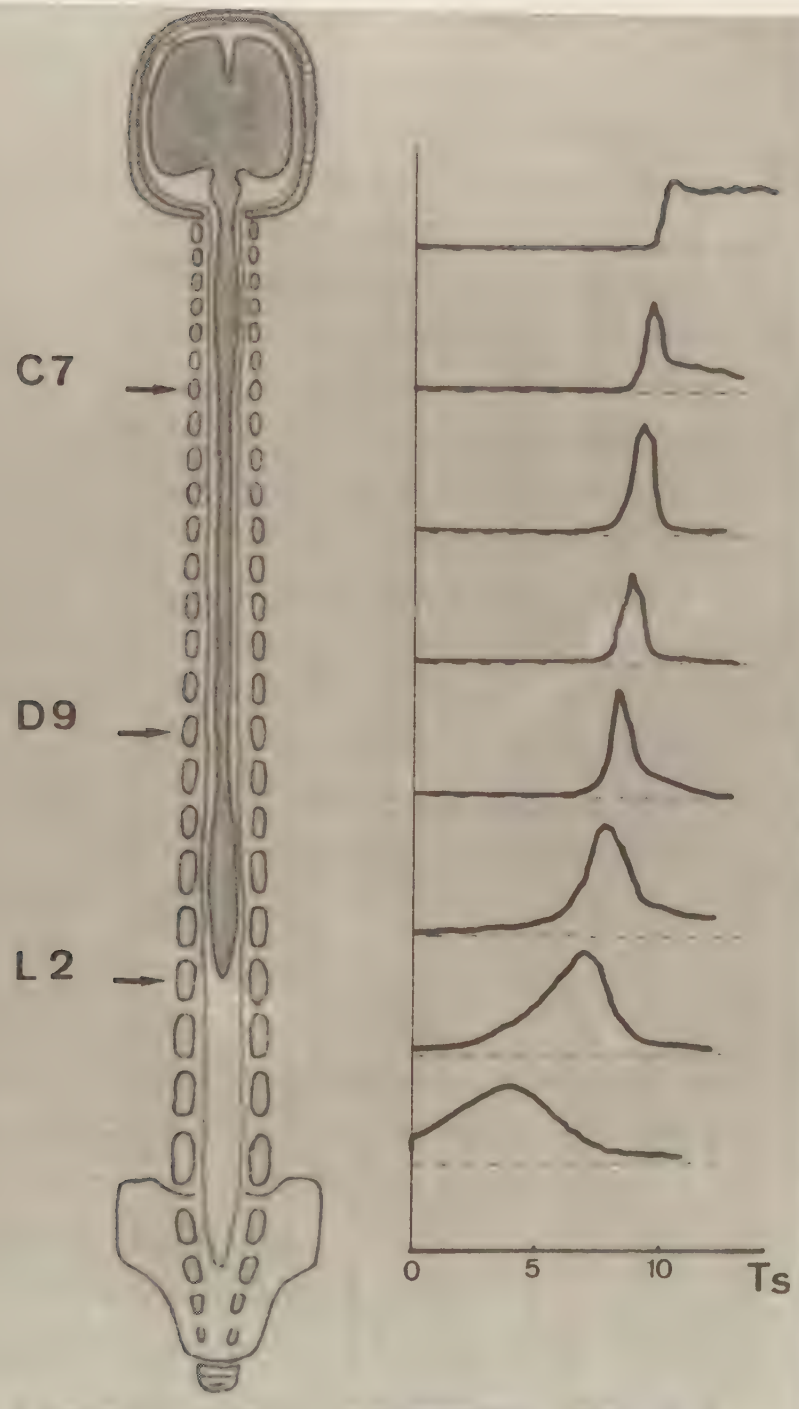
- Un pic de R.A, au moment du passage de la bulle. On définit pour ce pic, plus ou moins large selon l'étage rachidien, un temps moyen de transit égal au délai séparant le point d'inflexion de la phase ascendante du point d'inflexion de la phase descendante.

Mathématiquement, le point d'inflexion de la phase décroissante d'une courbe correspond au point d'inflexion de la phase croissante de la courbe tracée dans la zone immédiatement sus-jacente.

- Un plateau de R.A pratiquement nulle, équivalent à la trace radio-active laissée par la bulle.

622 - Cet aspect général est modifié selon le niveau rachidien :

- Au niveau lombaire, il n'y a généralement pas de



ASPECT DES COURBES DE R.A
SELON LE NIVEAU RACHIDIEN

plateau initial d'activité nulle, et le départ de la bulle se traduit par une phase décroissante rapide.

- Au niveau dorsal bas, là où la bulle monte encore lentement le pic est large, le temps moyen de transit est de l'ordre de 2 à 3 secondes.

- Au niveau dorsal et cervical, le pic est étroit, le temps moyen de transit est de 1 à 1,5 seconde.

Toutefois, au passage de la charnière cervico-dorsale, on observe fréquemment un accrochage de la bulle se traduisant par un allongement du temps de transit de la courbe tracée sur la zone D1, C7, pouvant atteindre 3 secondes. Cet accrochage physiologique peut être différencié d'un blocage car la phase décroissante de la courbe demeure rapide.

- Au niveau de la charnière cervico-occipitale, la stagnation de la bulle dans les citernes de la base du crâne se traduit par la persistance d'un plateau de radioactivité élevée.

63 - ASPECTS ANORMAUX

631 - Une compression médullaire se traduit par un blocage de la bulle au cours de son ascension ; ce blocage est plus ou moins complet selon le degré de compression.

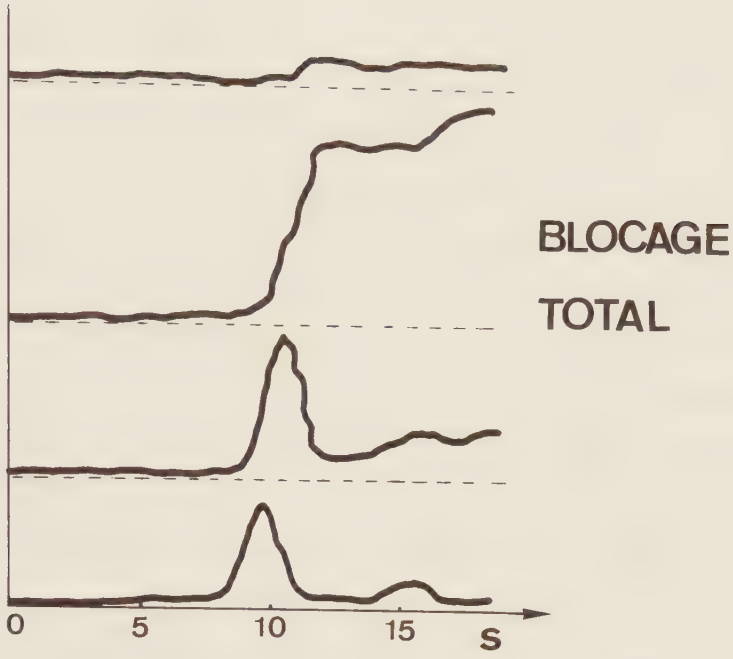
6311 - Blocage complet

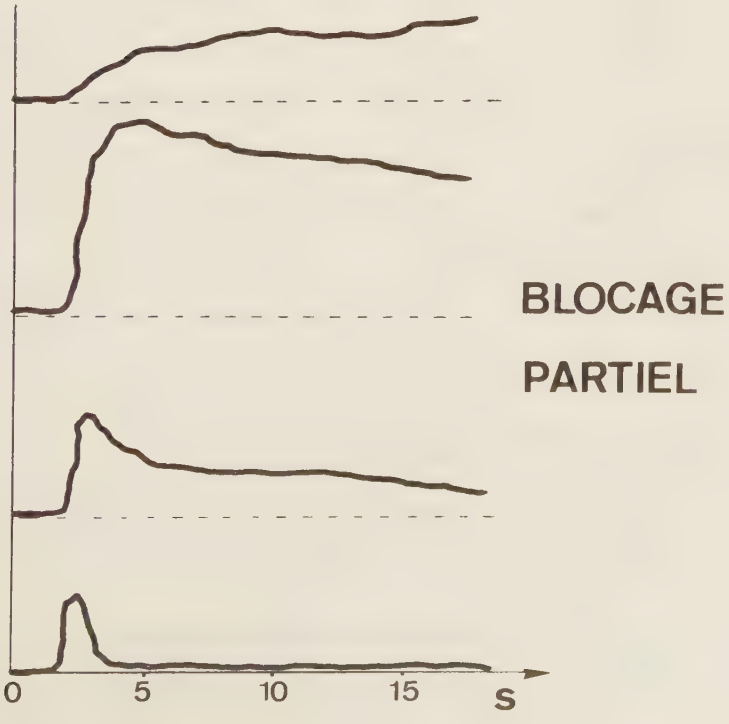
Dans ce cas, la courbe tracée sur la zone en regard de la lésion présente :

- Un plateau d'activité nulle.

- Une partie ascendante traduisant l'arrivée de la bulle.

- Une absence de décroissance avec un plateau qui


BLOCAGE
TOTAL
0
5
10
15
S


BLOCAGE
PARTIEL
0
5
10
15
S

objective la stagnation de la radio-activité.

La courbe tracée dans la zone sus-jacente est plate et d'amplitude nulle.

6312 - Blocage partiel

La courbe tracée dans la zone lésionnelle comprend :

- Une arrivée de la radio-activité normale.
- Mais une phase décroissante lente.

La courbe tracée dans la zone sus-jacente montre une activité lentement croissante.

Un blocage partiel de la bulle est généralement bien vu sur l'écran de l'oscilloscope de contrôle et les courbes permettent de confirmer le passage dans la région médullaire supérieure.

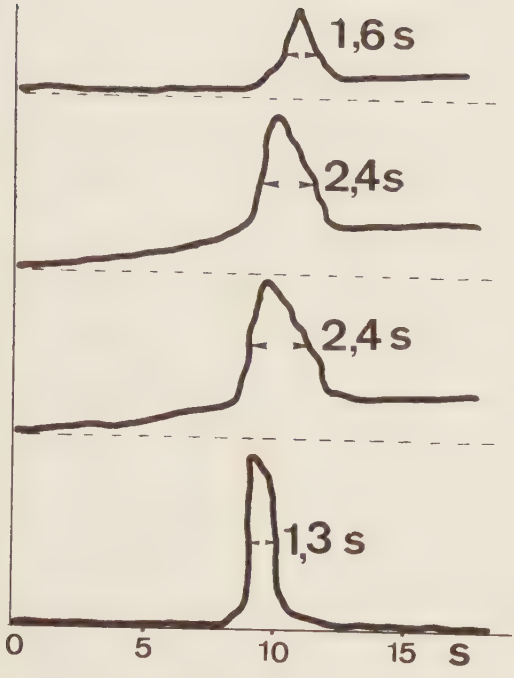
632 - D'autres aspects ont été observés, ce sont :

6321 - Un ralentissement de la montée de la bulle.

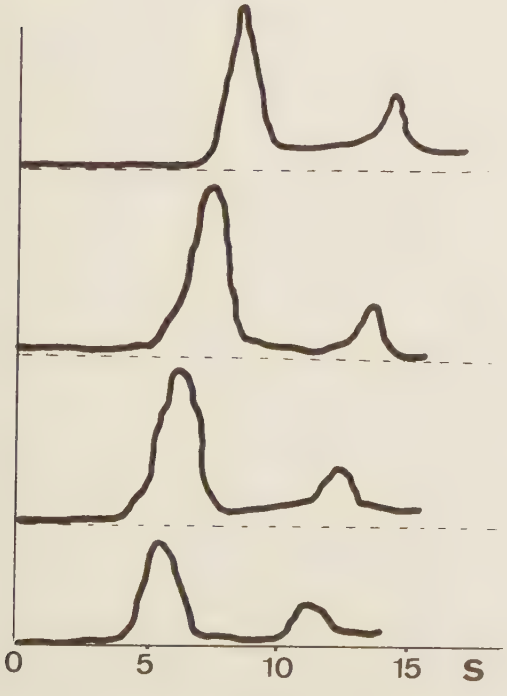
Sur l'oscilloscope, la montée de la bulle paraît régulière mais relativement lente. Les courbes de passage sont elles-mêmes régulières, mais ont un aspect empâté avec un temps de transit plus long à tous les niveaux (plus de 2 secondes). Un tel ralentissement correspond à une augmentation des forces de frottement, dont il n'est pas possible à l'heure actuelle de préciser la nature et d'apprécier le caractère pathologique ou non.

6322- Une dissociation de la bulle.

La tache radioactive initiale se dissocie en plusieurs taches visualisées sur l'écran de l'oscilloscope, prenant parfois l'aspect d'un chapelet de bulles. Chacune d'elles peut être considérée comme un index valable. Le morcellement de la bulle dès son départ du cul-de-sac lombaire semble dû aux racines nerveuses de la queue de cheval. Tout



RALENTISSEMENT CERVICAL



DISSOCIATION DE LA BULLE

se passe comme si le treillis que forment ces racines laissait échapper le Xénon par portions inégales retenant entre ses mailles le restant du volume injecté.

Il est également possible que la bulle se fragmente en butant sur le ligament dentelé. Quoi qu'il en soit, un aspect de bulle dissociée ne signifie pas la présence d'un obstacle au niveau du cul-de-sac lombaire. Les fragments de bulle se comportent individuellement comme une bulle entière. Les courbes tracées lors du passage du chapelet montrent dans chaque zone une succession de pics d'intensités inégales, correspondant chacun à une bulle "fille".

Quelques exemples illustreront d'emblée les données de la bulle isotopique, associées dans chaque cas au contexte clinique qui a entrainé l'examen et aux investigations ultérieures.

CHAPITRE II

QUELQUES CAS OBSERVES

72.1506 - Mr. KEF... 64 ans

Ce malade est hospitalisé le 7/03/72 dans le Service de Neurologie pour troubles de la marche d'apparition progressive.

L'examen clinique montre :

- Un déficit moteur des membres inférieurs, plus accentué à droite.
- Une exagération des réflexes ostéo-tendineux aux membres inférieurs.
- L'absence de troubles sensitifs.
- Un clonus de la rotule à droite et à gauche.

Les radiographies objectivent des lésions arthrosiques importantes sur l'ensemble du rachis.

La ponction lombaire retire un liquide clair de composition normale.

La manoeuvre de Q.S est, elle aussi, normale.

La γ myélographie gazeuse, centrée sur la colonne dorsale ne montre pas de blocage.

La γ myélographie à la sérum albumine technétiée est normale dans le segment dorsal, mais montre une encoche au niveau de C5 - C7.

Le malade a quitté le service avec le diagnostic provisoire de myélite.

Il est réhospitalisé huit mois plus tard pour une accentuation de sa paraplégie, avec apparition de troubles

moteurs et réflexes aux membres supérieurs.

La ponction lombaire est normale.

L'épreuve de Q.S l'est également.

Un nouveau bilan isotopique est alors pratiqué, cette fois centré sur l'étude de la région cervicale.

La γ myélographie gazeuse montre un blocage incomplet au niveau de D2, avec un passage du traceur vers les citernes en un temps relativement long.

La γ myélographie standard confirme la présence d'un blocage partiel s'étendant de D2 à C5.

Un contrôle neuro-radiologique est effectué, non pas une myélographie lipiodolée, mais une myélographie gazeuse, le diagnostic de myélopathie sur cervicarthrose étant suggéré par les radiographies simples du rachis cervical.

L'examen confirme le diagnostic en montrant de volumineuses saillies disco-ostéophytiques, notamment en C4-C5 et C5-C6 et une sténose majeure du canal cervical (7mm en C5).

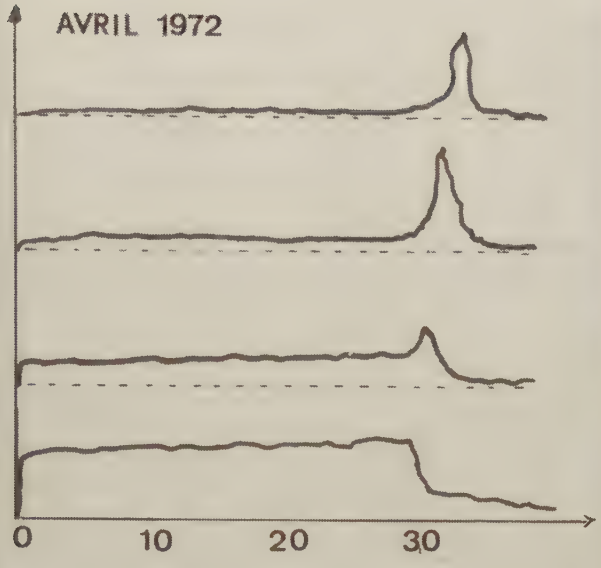
L'intervention retrouve et permet l'ablation de ces reliefs osseux. Une large laminectomie a décomprimé la moelle.

COMMENTAIRES

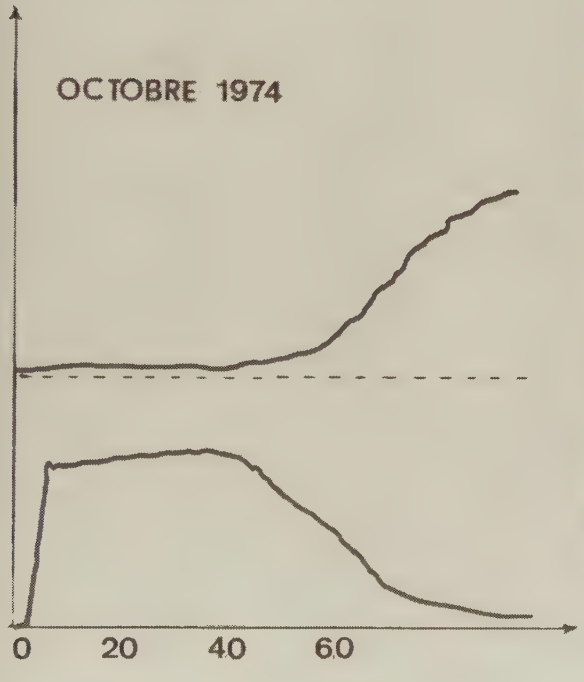
Il est probable que le canal cervical étroit existait déjà lors de la première hospitalisation, mais la bulle, étudiant le canal dorsal, n'a pu le mettre en évidence.

La difficulté de la localisation clinique, du fait de l'absence de troubles neurologiques évidents au niveau

M KEF...



ETAGE DORSO-LOMBAIRE



ETAGE CERVICAL

des membres supérieurs est la cause de cette erreur.

Malgré les difficultés de l'interprétation du transit de la bulle à l'étage cervical, il convient de noter l'intérêt que celle-ci présente dans le diagnostic de gravité des myélopathies sur cervicarthrose: selon l'intensité de la compression par l'anneau osseux, les courbes obtenues montreraient un blocage plus ou moins complet de l'index gazeux, avec une traversée lente du défilé osseux.

73.6662 - Mr. ROU... 36 ans

Ce malade est hospitalisé pour suspicion de hernie discale cervicale le 19/12/73.

Cet homme, sans antécédent, a ressenti brusquement une violente douleur au niveau de la nuque, sans cause déclenchante. La station debout amplifie cette douleur.

A l'examen clinique on note :

- Un rachis cervical rigide, avec une contracture musculaire importante et une mobilisation passive douloureuse.

- L'absence de signe neurologique sous-jacent.

Les radiographies standard font évoquer une discopathie en C2-C3 et en C3-C4.

La ponction lombaire met en évidence une albuminorachie à 0,55g/l avec un élément par mm3 donc une très discrète dissociation albumino-cytologique.

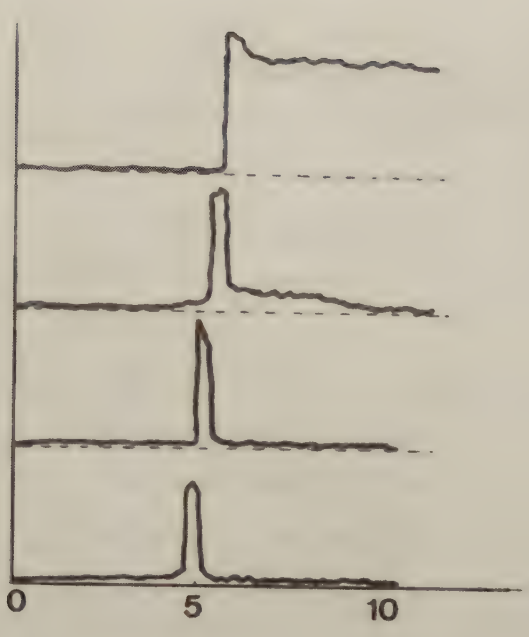
L'épreuve de Q.S ne montre pas d'augmentation de la pression du L.C.R à la compression des jugulaires.

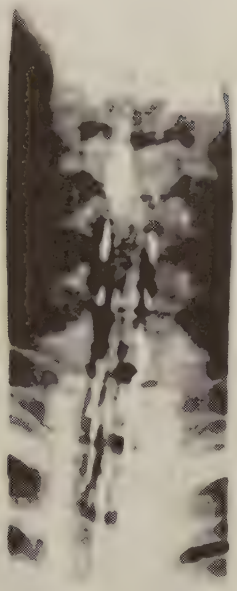
La bulle de Xénon monte sans obstacle jusqu'aux citernes de la base du crâne.

Malgré la myélographie gazeuse normale, et du fait du contexte clinique et para-clinique évoquant malgré tout une compression médullaire cervicale, une myélographie lipiodolée est pratiquée. Celle-ci est normale.

Le malade est mis à un traitement décontracturant et tranquillisant ; son état clinique s'améliore progressivement et, à sa sortie du Service de Neurologie, il ne présente plus aucun signe.

M. ROU ...





lipiodol

COMMENTAIRES

Le syndrome douloureux rachidien pouvait faire suspecter ici une compression cervicale haute, d'autant plus que la composition du L.C.R et la manoeuvre de Q.S étaient perturbées, mais l'absence de tout signe clinique objectif et la cédation progressive avec les décontracturants étaient plutôt, comme la bulle, en faveur de l'absence de compression.

Néanmoins, chez cet homme jeune, la myélographie lipiodolée pouvait se justifier.

Quelques jours plus tard, une ponction lombaire a été nécessaire afin de soustraire le lipiodol intra-rachidien, évitant ainsi les lointaines et possibles conséquences de l'irritation de la moelle et de ses racines par le produit iodé (6).

71.2714 - Mme DUP... 48 ans

Cette femme, opérée en 1968 d'un para-gangliome du creux sus-claviculaire gauche, avec prolongements vers les trous de conjugaisons de C5-C6, est hospitalisée dans le service de Neurologie le 23/09/71 pour :

- Diminution de la force musculaire du membre inférieur gauche.

- Diminution de la sensibilité profonde du même côté.

- Diminution de la sensibilité superficielle du membre inférieur droit.

L'examen clinique minutieux retrouve également des signes moteurs et sensitifs déficitaires aux membres supérieurs avec une limite supérieure en C6.

Une radiographie simple du rachis cervical montre un élargissement du trou de conjugaison C5-C6 à gauche.

A l'épreuve de Q.S, la décroissance des pressions est très lente, notamment après le prélèvement du L.C.R.

La ♂ myélographie gazeuse, centrée sur la charnière cervico-dorsale, montre un arrêt total de la bulle en D1.

La myélographie lipiodolée confirme la présence d'un volumineux obstacle dans le canal rachidien entre C5 et C7.

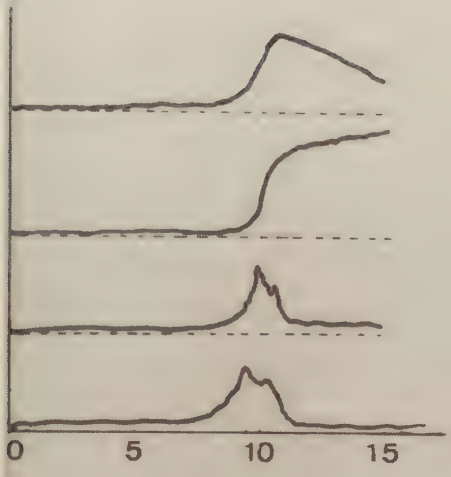
Compte-tenu des antécédents de la malade, une artériographie vertébrale est pratiquée et montre une masse angiomateuse à ce niveau.

Une ♂ angiographie médullaire est également pratiquée et visualise, elle aussi, cette vascularisation importante.

La malade est alors confiée aux neuro-chirurgiens.

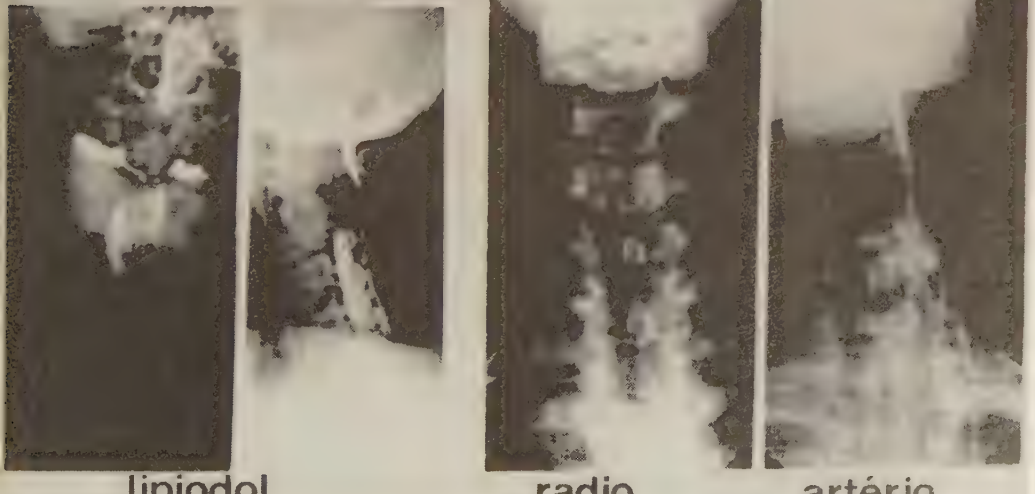
L'intervention confirme la présence d'une tumeur richement vascularisée.

MME DUP...



GAMMA MYELOGRAPHIE
CONVENTIONNELLE

IMAGES INTEGREES DE
GAMMA-ANGIOGRAPHIE
MEDULLAIRE (F.P)



L'examen anatomo-pathologique confirme qu'il s'agit d'un para-gangliome.

COMMENTAIRES

Lors de l'examen, l'arrêt complet de la bulle vers D1 pouvait faire croire qu'il s'agissait d'un blocage physiologique. Mais la persistance de l'arrêt malgré les manoeuvres de mobilisation passive du cou pour tenter de "débloquer la bulle" a permis d'affirmer le caractère pathologique de cet arrêt.

73.2916 - Mr. BOR... 62 ans

Ce malade est hospitalisé pour l'installation progressive d'un déficit moteur des deux membres inférieurs, avec amyotrophie et fasciculations.

La première hypothèse diagnostique est celle d'une maladie de Charcot .

Mais l'examen clinique approfondi retrouve un syndrome pyramidal des membres inférieurs avec diminution de la force musculaire, exagération des réflexes rotuliens et achilléens, trépidation épileptoïde des rotules, diminution des sensibilités superficielles, prédominant à gauche, avec une limite supérieure nette en D4.

L'analyse du LCR montre une dissociation albumino-cytologique : albumine = 0,95g/l 8 éléments; cinq jours plus tard cette dissociation est plus marquée : albumine = 1,60g/l 5 éléments.

La δ myélographie gazeuse, étudiant la partie haute du rachis dorsal montre un blocage total de la bulle en D3.

Une myélographie lipiodolée confirme la présence d'un obstacle, mais non pas en D3, mais en C7.

L'artériographie vertébrale gauche est sub-normale.

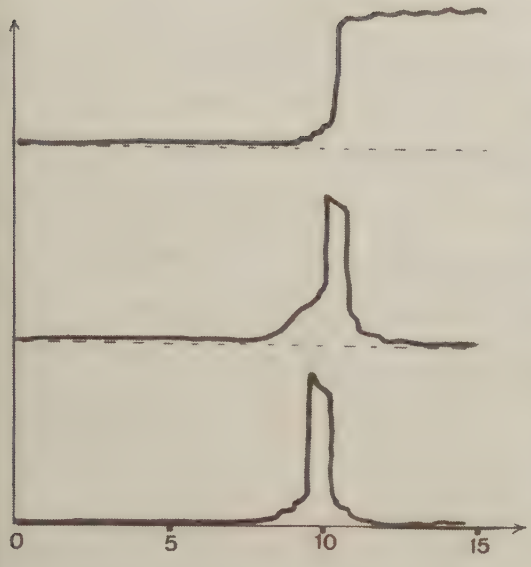
Le malade est opéré : le chirurgien enlève un kyste de désintégration du ligament jaune.

COMMENTAIRES

Dans le cas de Monsieur BOR..., la δ myélographie gazeuse a joué un rôle important dans l'établissement du diagnostic, puisque c'est elle qui a conduit à pratiquer des examens neuro-radiologiques.

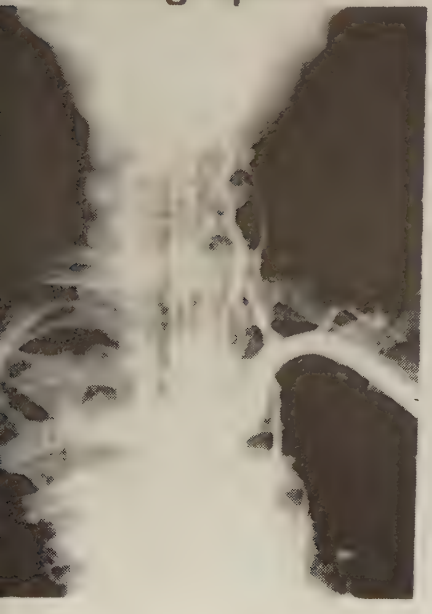
Le malade avait déjà été hospitalisé quelques années

M. BOR ...



radiographie

artériographie



lipiodol

auparavant et le diagnostic retenu était celui de myélite.

Dans notre série de malades, plusieurs cas avaient été étiquetés du diagnostic de myélite ; sans doute un examen aussi peu traumatique que la "bulle isotopique" semble inqué avant de s'orienter vers une telle hypothèse qui risque de masquer une compression médullaire.

Le résultat écrit de cet examen comportait une marge d'erreur excessive qui aurait pu être évitée par une meilleure analyse des repères topographiques, comme le prouve l'étude à postériori du dossier.

74.0943 - Mme MAI... 64 ans

Cette femme est hospitalisée en Février 74 dans le Service de Neurologie, pour des troubles sensitifs des deux membres inférieurs évoluant depuis 2 ans.

L'examen neurologique montre l'absence de troubles moteurs, de troubles du tonus et des réflexes ostéo-tendineux mais une abolition des sensibilités profonde aux deux membres inférieurs et une hypoesthésie cutanée prédominant à droite.

Ces troubles sensitifs ont une limite supérieure nette en D10.

Il n'y a pas de troubles sphinctériens. La ponction lombaire ramène un liquide clair avec une albuminorachie à 0,60g/l et 4 éléments blancs.

L'épreuve de Q.S n'est pas franchement positive, mais la décroissance de la pression est très lente dans l'épreuve faite après le prélèvement.

La radiographie de la colonne dorso-lombaire montre une arthrose rachidienne importante ainsi qu'une scoliose dorso-lombaire.

La bulle de Xénon R.A est partiellement bloquée en D7.

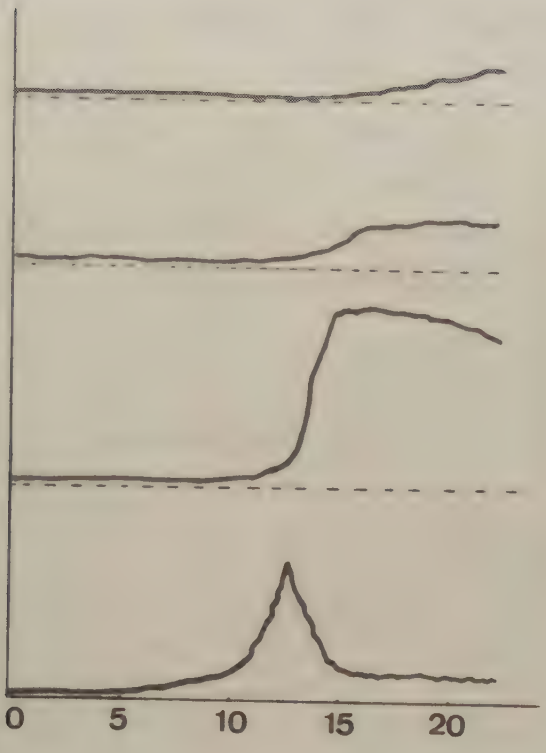
La γ myélographie montre un important étranglement en D7. La myélographie lipiodolée confirme le niveau de blocage partiel.

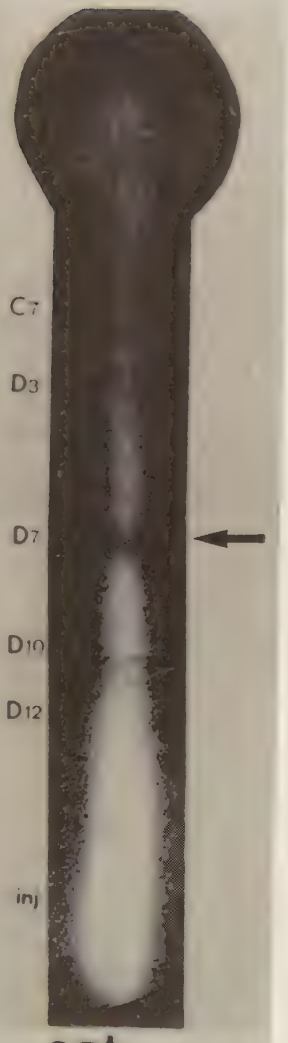
Le malade est opéré d'un méningiome en D7.

COMMENTAIRES

Dans le cas de Mme MAI..., les résultats de la myélographie gazeuse et du transit lipiodolée se super-

MME HAI...





s.a.tc

posent exactement ; tous deux montrent la présence d'un obstacle en D7, obstacle ne créant qu'un arrêt partiel des index RA et iodé.

On constate ainsi la similitude des principes de ces deux examens. Tous deux nécessitent la bascule du malade et permettent la visualisation d'un blocage plus ou moins complet de l'index de contraste.

C'est l'importance de ce blocage qui conduira le neuro-chirurgien à intervenir.

Il est en effet reconnu que les interventions visant à enlever un obstacle ne créant qu'un discret blocage du lipiodol (ou de l'index de Xénon), sont généralement peu bénéfiques pour le malade.

71.0328 - Mr. AVA... 62 ans

Ce cultivateur est hospitalisé en Février 71 pour des troubles neurologiques évoluant depuis 1 an et ayant fait porter le diagnostic de maladie de Charcot.

L'examen neurologique montre :

- Une diminution de la force musculaire des 4 membres. Un amaigrissement, mais pas d'amyotrophie neurogène franche.

- Quelques fasciculations aux membres supérieurs.

- Des troubles sensitifs à type de paresthésies des deux membres supérieurs.

Le diagnostic de myélopathie sur cervicarthrose est évoqué devant l'aspect radiographique du rachis cervical, associé à une malformation congénitale de C3 et C4.

La ponction lombaire est normale.

La bulle de Xénon est partiellement bloquée en C7.

La δ myélographie à la sérum albumine iodée montre un étranglement entre C7 et C3.

L'étude tomographique du rachis permet d'apprécier l'importance du rétrécissement cervical.

Celui-ci est tel que, en cours d'intervention, le chirurgien renoncera à toute laminectomie décompressive, par crainte d'entrainer des délabrements trop importants.

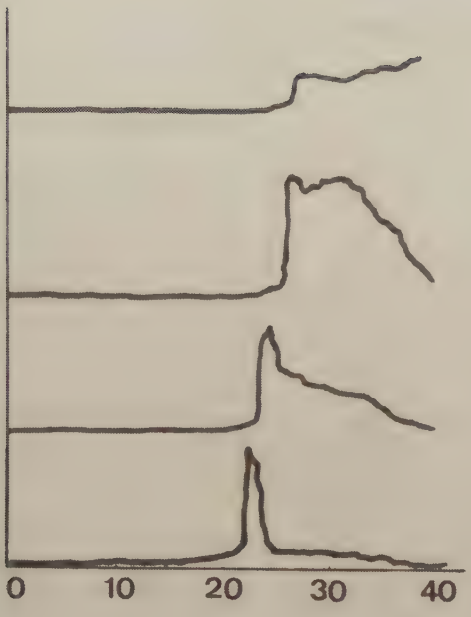
Quatre ans après, son état clinique n'a pas évolué.

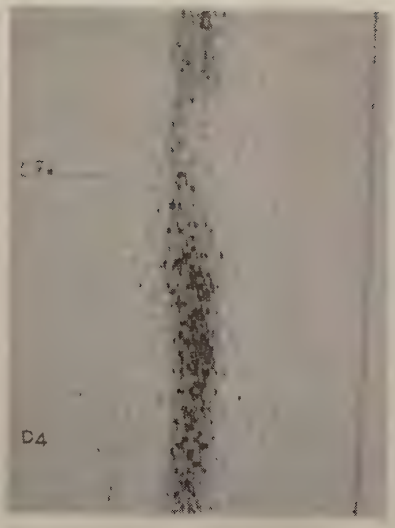
COMMENTAIRES

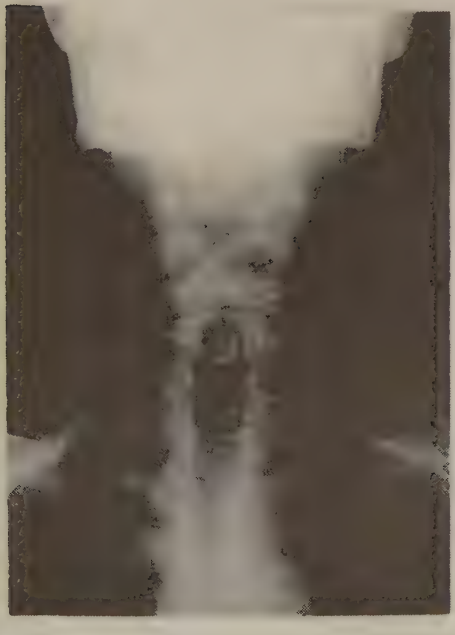
Du fait du diagnostic de maladie de Charcot, ce malade était depuis plus d'une année, sous traitement corticoïde.

Il a suffi d'une seule ponction lombaire,

M AVA...







- avec étude du L.C.R.

- avec épreuve de Q.S.

- avec injection de Xénon et d'Albumine marquée, pour mettre en doute le diagnostic jusque là posé, et l'orienter vers une étiologie non pas dégénérative mais compressive.

CHAPITRE III

ANALYSE DES RESULTATS

84 gamma-myélographies gazeuses (GMG) ont été pratiquées dans le Service de Médecine Nucléaire du Centre Hospitalier Régional de TOURS (Professeur TH.PLANIOL) en collaboration étroite avec le service de Neurologie (Professeur M. ROUZAUD, DR E. DEGIOVANNI).

Les premiers malades (en Mai 1970) ne furent pas choisis pour un syndrome neurologique évoquant une compression, mais seulement dans le but d'éprouver la méthode et d'ajuster la technique à l'occasion de ponctions lombaires par ailleurs justifiées.

Au fur et à mesure de la mise au point de l'examen, l'échantillonnage des cas fut orienté différemment.

En Juin 1971, seuls les patients suspects de compression médullaire eurent une GMG ; les premiers résultats positifs furent très encourageants. Au cours des années qui suivirent, la fiabilité de l'examen se confirma.

Sur les 84 malades ayant bénéficié de la bulle au Xénon, 6 ont été perdus de vue ; l'absence d'évolution connue ne permet donc pas d'inclure leurs dossiers dans cette étude.

Il nous reste 78 dossiers interprétables.

1 - AFFIRMATION D'UN BLOCAGE

11 - RESULTATS POSITIFS

Dans 26 cas, la GMG a montré un arrêt de la bulle faisant conclure à la présence d'un obstacle à la circulation du liquide céphalo-rachidien.

25 fois la positivité de l'examen a entrainé un contrôle radiologique :

- soit par myélographie lipiodolée (23 cas).
- soit par myélographie gazeuse (1 cas).
- soit simplement par tomographie vertébrale (2 cas).

23 GMG positives se sont avérées également pathologiques en radiologie .

Dans deux cas, la bulle a été contredite par les examens neuro-radiologiques :

- 1er faux positif : Mlle LAP...

  sclérose en plaque, paraplégie.

  Il semblerait que la bulle ait été arrêtée dans son ascension par une réaction inflammatoire locale.

- 2ème faux positif : Mr STA...

  lymphogranulomatose, troubles sensitifs à niveau supérieur en L2.

  Arrêt de l'ascension de la bulle en D11 ;
en fait, l'étude à postériori, montre que l'injection du Xénon a été faite dans les espaces graisseux épi-duraux. Or le Xénon est très soluble dans les graisses ce qui a entrainé un faux aspect de rétention locale.

Une seule fois la positivité de l'examen n'a pas entrainé de contrôle neuro-radiologiques :

- Mr FIL..., éthylique chronique, présentant des troubles de la marche.

La bulle n'était pas complètement arrêtée et la

gamma-myélographie à la sérum albumine ne montrait qu'un rétrécissement en D10.

L'évolution clinique n'a pas permis de déterminer si dans ce cas la paraplégie était due à une compression de la queue de cheval ou à des troubles polynévritiques.

En effet, deux mois après sa sortie de l'hôpital, le malade devait décéder à la suite d'un accident de la voie publique.

12 - RESULTATS NEGATIFS

Dans 52 cas, le transit isotopique de la bulle de Xénon était normal.

Sur cette donnée conforme aux données cliniques et biologiques, le clinicien écarta le diagnostic de compression de la moelle. L'évolution de 47 de ces malades a confirmé l'absence de compression.

Dans les 5 autres cas, un contrôle lipiodolé a été pratiqué malgré la négativité de l'examen isotopique. Chez 4 malades, ce contrôle s'est avéré lui aussi négatif, confirmant les conclusions de la "bulle isotopique".

Mais dans un cas, il s'est avéré positif, constituant un "faux négatif" :

Mr. GOU... 20 ans

Il s'agit d'un jeune homme qui présente un tableau clinique évoquant une poussée de SEP, avec très discret syndrome pyramidal des membres inférieurs, une abolition des réflexes cutanés abdominaux et crémastériens, et des paresthésies importantes des membres supérieurs.

Il existe une dissociation albumino-cytologique, avec un taux d'IGG très élevé dans le L.C.R. Le Queckendstedt-Stookey n'avait pas été pratiqué.

La bulle au Xénon monte normalement.

Mais une radiographie du rachis cervical, montrant un trou de conjugaison élargi en C3 conduit à pratiquer une myélographie lipiodolée, qui révèle la présence d'une tumeur : l'intervention confirme l'existence d'un neurinome au niveau C3, dont l'exérèse est pratiquée.

L'examen du dossier a postériori montre que, d'une part, le champ de la caméra avait été mal centré, C3 se trouvant juste à sa limite supérieure et que, d'autre part, le blocage observé a été interprété comme celui dû à la stagnation habituelle du produit dans les citernes de la base.

Au total, les données de la "bulle de Xénon" confrontées aux données neuro-radiologiques et évolutives peuvent être résumées ainsi :

Pour les cas contrôlés radiologiquement (30 cas)

R \ Xe	+	-
+	23	1 Faux négatif
-	2 Faux positifs	4

Pour les cas non contrôlés radiologiquement (48cas)

Evolution \ Xe	+	-
Pas de myélopathie	0	47
Incertaine	1	0

L'examen des dossiers montre :

• Dans la très grande majorité des cas (72 fois sur 78), le résultat de la GMG a été pris en considération par le clinicien, que ce résultat soit positif ou négatif.

• 3 erreurs sur 30 cas contrôlés par les examens radiologiques dont un seul faux négatif.

Considérant comme corrects les résultats normaux avec évolution sans compression, on aboutit à un total de 3 erreurs sur 78 cas (5 %).

• Les pourcentages d'erreurs ne sont certes pas négligeables, mais sont acceptables compte-tenu de la simplicité et du caractère atraumatique de la méthode.

2 - LOCALISATION D'UN BLOCAGE

En ce qui concerne la localisation exacte du processus comprimant la moelle, les résultats de la bulle de Xénon sont nettement moins fiables.

21 - PRECISION DE LA LOCALISATION ISOTOPIQUE

Nous considérerons seulement les cas ayant été soumis à une vérification neuro-radiologique du niveau de compression ; parmi ces 30 cas nous examinerons les 23 d'entre eux présentant un blocage du transit de la bulle, confirmé par le contrôle radiologique afin d'étudier la précision de la localisation par la G.M.G (cf tableau p. suivante).

Le clinicien demande à l'examen complémentaire d'être le plus précis possible et notamment à la gamma-myélographie de situer le niveau d'une compression avec plus de précision qu'il ne peut le déterminer par l'examen neurologique (dont la précision n'excède pas deux segments

DIAGNOSTIC	LOCALISATION EXACTE	NIVEAU CLINIQUE	ECART CLINIQUE	NIVEAU ISOTOP.	ECART ISOT.
Malformation	C3-C4	C3-C4	0	C7	-3
Relief Osseux	C3-C4	C8-D1	-4	D4	-7
Arachnoïdite	C2-C5	C2-D1	0	C2	0
Méningiome	C4-C6	C3	+1	C5	0
Arachnoïdite	C4-C6	C6	0	D3	-4
Paraganglíome	C5-C6	C6	0	D1	-1
Hématomyélie	C6	C3-C6	0	C7	-1
Rétrécissement	C5-C6	C4-C5	0	C7	-1
Rétrécissement	C5-C7	C6	0	D2	-2
Rétrécissement	C5-C7	C4-C5	0	C7	0
Kyste Ligament Jaune	C7	D3-D4	-3	D3	-3
Schwannome	D4-D5	D2-D3	+1	D6	-1
Chondrome	D5-D6	D8	-2	D7	-1
Métastase osseuse	D6	D5	+1	D5	+1
Métastase osseuse	D7	D7-D8	0	D10	-3
Myélome	D7	D9	-2	D8	-1
Méningiome	D7	D10	-3	D7	0
Méningiome	D8	D12	-4	D8	0
Arachnoïdite	D7-D9	D8-D9	0	D8	0
Métastase osseuse	D9	D9-D10	0	D10	-1
Hernie discale	D10-D11	L2	-2	L1	-2
Kyste gliomateux	D11	D10	+1	D12	-1
Arachnoïdite	D8-D12	D2-D6	+2	L1	-1

(L'écart correspond au nombre de vertèbres séparant la localisation réelle de la localisation clinique ou isotopique. Il est compté positif lorsque le niveau évalué est plus haut situé sur le rachis que le niveau réel, et négatif dans le cas inverse. Il est nul lorsque l'estimation est exacte).

rachidiens).

Nous comparerons dans un tableau la localisation clinique, la localisation isotopique, et le niveau exact tel que le chirurgien l'a constaté.

On peut calculer l'écart moyen entre la localisation isotopique et la localisation réelle, en faisant la somme des valeurs absolues des écarts constatés et en prenant la moyenne :

- soit 34/23 = 1,5 vertèbre.

Ceci permet d'affirmer que la bulle au Xénon, en localisant une lésion compressive à une vertèbre et demi près apporte au clinicien une précision satisfaisante quant au niveau.

Nous remarquerons en outre que, à l'inverse de la localisation clinique, la précision est meilleure dans le segment rachidien dorsal que dans le segment cervical :

- l'écart moyen est au niveau dorsal d'une vertèbre (1,5 pour l'écart de localisation clinique) et au niveau cervical de deux vertèbres (0,7 pour l'écart clinique).

22 - IMPORTANCE DE LA NATURE DE LA LESION SUR LA PRECISION

Il convient encore de noter que, le plus souvent, le niveau annoncé par la gamma-myélographie gazeuse est nettement plus bas situé sur le rachis que ne l'est réellement l'obstacle.

De plus la précision semble dépendre de la nature de cet obstacle.

En cas de blocage, la bulle épouse la forme du canal rachidien dans la région sous-jacente à la compression. Ainsi se présente t'elle pratiquement sous la forme

d'un petit cylindre si elle heurte l'obstacle franc et net qu'est un méningiome.

Par contre, elle s'allonge en coin si l'obstacle comprimant le canal rachidien donne à celui-ci un aspect étiré. L'angle supérieur du coin touchera l'obstacle, mais le maximum visible de radio-activité qui correspond au maximum de volume de la bulle, sera plus bas situé.

Lorsque l'isotopiste veut situer l'arrêt, il tend à faire correspondre sur l'oscilloscope la trace d'un index plombé avec le maximum d'intensité du rayonnement de la bulle, c'est-à-dire en fait avec le centre d'un petit volume cylindrique ou avec la base d'un coin étiré.

On comprend alors que les blocages sont souvent localisés plus bas qu'ils ne sont en réalité, et que cet écart sera différent selon la nature de l'obstacle.

Ainsi :

- les méningiomes (4 cas) sont tous très exactement localisés.

- les canaux cervicaux étroits (4 cas) sont localisés avec moins de précision (à deux ou trois vertèbres près).

Dans 5 cas, la localisation de l'arrêt de la bulle Xénon est franchement mauvaise :

- Métastase vertébrale en D7, blocage Xe en D10.

- Kyste du ligament jaune en C7, blocage Xe en D3.

- Malformation vertébrale de C3-C4 blocage Xe en D3.

- Et surtout un canal cervical étroit en C3-C4, blocage Xe en D4.

Il est remarquable de constater que dans ces cinq cas de localisation grossière, l'obstacle était toujours dû à une lésion extra-durale de nature osseuse ou ligamen-

taire.

23 - Nous pouvons alors conclure :

- La gamma-myélographie gazeuse, lorsqu'elle met en évidence une compression médullaire, permet de localiser à une vertèbre près le niveau de la compression lorsque celle-ci est dans le segment dorsal, et à deux vertèbres près lorsqu'elle se situe dans le segment cervical.

- C'est à l'étage cervical supérieur que les erreurs d'interprétation et les mauvaises localisations sont les plus nombreuses.

- La finesse de la localisation topographique d'une compression médullaire est fonction de la nature de la lésion.

3 - DEGRE DE BLOCAGE - COMPARAISON AVEC LE LIPIODOL

L'examen neuro-radiologique contrôlant la positivité de la GMG a été le plus souvent la myélographie lipiodolée (27 fois sur 30) pour 1 myélographie gazeuse et 2 tomographies vertébrales cervicales).

Il est intéressant de comparer le degré de l'arrêt de l'index gazeux avec celui de l'index lipiodolé, dans les 20 cas ou GMG et myélographie lipiodolée ont montré un blocage (cf tableau page suivante).

Ce tableau permet d'affirmer que le degré de blocage observé en GMG est absolument comparable avec celui qui est observé avec la myélographie lipiodolée :

- Un blocage total ou sub-total de la bulle de Xénon correspond à un arrêt complet du contraste lipiodolé.

- Un blocage partiel ou un accrochage de la bulle

NATURE DE LA LESION	NIVEAU	BLOCAGE DU LIPIODOL	BLOCAGE DE LA BULLE
Arachnoïdite	D7-D9	accrochage	accrochage
Canal cervical étroit	C5-C7	accrochage	ralentissement
Pachyméningite	C2-C5	accrochage	bloc. partiel
Relief Osseux	C3-C4	bloc.partiel	bloc. partiel
Hernie discale	D10-11	bloc.partiel	bloc. partiel
Méningiome	D8	bloc.partiel	bloc. partiel
Méningiome	D7	bloc.partiel	bloc. partiel
Canal cervical étroit	C4-C6	bloc.complet	bloc. complet
Hématomyélite	C6	bloc.complet	bloc. complet
Myélome	D7	bloc.complet	bloc. complet
Chondrome	D5-D6	bloc.complet	bloc. complet
Tumeur intra-médullaire	D11	bloc.complet	bloc. complet
Arachnoïdite	D8-D12	bloc.complet	bloc. complet
Schwannome	D8-D12 D4	bloc.complet	bloc. complet
Kyste ligament jaune	C6-C7	bloc.complet	bloc. complet
Paragangliome	C5-C6	bloc.complet	bloc. complet
Métastases Vertébrales	D9	bloc.complet	bloc. complet
Métast.Vert.	D7	bloc.complet	bloc. complet
Métast.vert.	D6	bloc.complet	bloc. complet
Méningiome	C4-C6	bloc.complet	bloc. complet

correspondent aux mêmes images myélographiques.

Dans quelques cas où la bulle de Xénon et le lipiodol paraissaient absolument bloqués, nous avons remarqué malgré tout un passage du produit de contraste de la gamma-myélographie conventionnelle (SAI ou SATc) ; il semble donc que malgré une compression serrée de la moelle, il y ait toutefois une diffusion de la sérum albumine dans les espaces supérieurs.

4 - ETUDES COMPARATIVES DE LA COMPOSITION DU LCR, DE L'EPREUVE DE QS VIS A VIS DES RESULTATS MYELOGRAPHIQUES

41 - Composition du LCR

Il est généralement admis qu'une élévation isolée de l'albuminorachie à 0,45 témoigne d'un début de dissociation albumino-cytologique ; la dissociation pouvant atteindre un degré important, avec des concentrations d'albumine jusqu'à 10 grammes.

Dans notre échantillonnage de cas observés, nous relevons 37 dissociations sur 73 prélèvements interprétables.

Un tableau résume le nombre et le degré des dissociations albumino-cytologiques obtenues en fonction du tableau clinique.

Albuminorachie en g/l	Compression Médullaire	Autres synd. médullaires	Autres synd. Neurol	Autres synd.
moins de 0,4	6	8	8	14
de 0,4 à 0,6	4	4	3	5
de 0,6 à 1	3	1	1	2
de 1 à 2	3	1	1	0
plus de 2	3	1	0	0

Toute compression médullaire, quel que soit son niveau et son degré, ne provoque pas de dissociation albumino-cytologique.

42 - LA MANOEUVRE DE QUECKENSTEDT-STOOKEY

La prise des pressions du liquide céphalo-rachidien au repos et après compression des jugulaires est d'un intérêt unanimement reconnu lorsqu'un blocage de la circulation du LCR est suspecté.

L'épreuve de QS faite après soustraction de liquide est généralement plus sensible que celle pratiquée avant.

Dans notre échantillonnage de malades, 69 d'entre eux ont eu une épreuve manométrique interprétable.

Dans 15 cas, sa positivité a été confirmée par la présence d'une lésion comprimant la moelle.

Dans 40 cas, sa négativité a été également confirmée par la suite des examens et par l'évolution clinique.

Par contre, dans 14 cas, il y a eu discordance :

- 8 épreuves de QS normales ou peu perturbées avec un blocage médullaire.
- 6 épreuves de QS positives sans blocage médullaire.

Dans la série des malades ayant eu une bulle de Xénon et un lipiodol bloqués, on note une assez bonne corrélation entre le degré de blocage et le résultat de l'épreuve manométrique :

- à un blocage complet correspond une épreuve de QS

très positive.

- à un blocage partiel correspond une épreuve souvent peu perturbée.

- un accrochage ou une compression peu importante ne perturbe pas la manoeuvre.

Toutefois, le nombre important (20 %) d'épreuves manométriques dont les résultats ne coïncident pas avec le diagnostic final, laisse supposer que ces épreuves n'ont pas été pratiquées dans les conditions techniques normales. Il convient donc d'insister sur la nécessité d'une très grande rigueur dans la totalité de l'examen, depuis la ponction lombaire jusqu'au repérage final.

5 - CRITIQUES - LIMITES DE LA METHODE

51 - Dès 78 cas étudiés ici, il ressort que la gamma-myélographie gazeuse permet, avec un pourcentage de 95 % de fiabilité d'affirmer la compression ou non de la moelle.

En cas de compression, elle localise le niveau de celle-ci avec plus de précision que ne le fait l'examen clinique soigneux.

Elle est d'une innocuité totale ; les seuls risques que court le malade sont ceux d'une ponction lombaire ; la position en décubitus latéral et les précautions d'une asepsie rigoureuse les réduisent à une éventualité faible.La minime quantité de gaz injecté n'entraine pas de réactions secondaires notables.

Elle ne laisse aucune trace de son passage, puisque tout le Xénon est éliminé dans les minutes qui suivent son injection, en tout cas en moins d'une heure.

L'examen lui-même dure moins d'une minute.

L'enregistrement des données permet de revoir le transit de la bulle, autant de fois qu'il est nécessaire à la vitesse de déroulement voulue. Il permet également, grâce à l'ensemble de traitement de l'information, d'associer à la visualisation directe une interprétation graphique de la montée de la bulle.

52 - La seule contre-indication de la GMG est la présence de lipiodol dans le canal rachidien ; celui-ci, en effet, dissout immédiatement le Xénon.

Ces caractères la distinguent des méthodes d'exploration neuro-radiologiques.

En regard de ces avantages de rapidité, simplicité, innocuité, on retient les inconvénients de l'absence de visualisation des espaces anatomiques et des structures permettant de préciser les rapports topographiques, le niveau exact de l'obstacle, ainsi que sa forme. Ainsi, la bulle Xénon se distingue nettement des méthodes neuro-radiologiques. C'est pourquoi il ne saurait être question de proposer leur remplacement par les méthodes isotopiques.

Seules les myélographies radiologiques permettent en outre l'étude complète des espaces sous-arachnoïdiens médullaires, de la queue de cheval au bulbe, alors que la bulle radioactive n'a pour le moment d'intérêt que pour l'exploration du rachis cervico-dorsal.

Un nouveau produit de contraste radiologique, hydrosoluble, devrait incessament paraitre, ne nécessitant pas (à l'opposé du lipiodol) de soustraction ultérieure.

6 - PLACE DE LA GMG

L'intérêt de la GMG réside dans la possibilité d'obtenir, à l'aide d'une simple ponction lombaire et de l'instrumentation convenable de Médecine Nucléaire, des renseignements immédiats concernant la présence d'un blocage du canal rachidien.

Le niveau du blocage, son caractère total ou partiel sont du même coup approximativement définis.

Cette possibilité démontrée dans 95 % des cas jointe à l'innocuité de cet examen, en font le geste de choix préalable aux investigations neuro-radiologiques dont il précisera les indications. Seules celles-ci peuvent fournir au chirurgien les informations anatomiques précises dont il a besoin pour intervenir.

Bien entendu une GMG normale dans un contexte clinique et paraclinique hautement suspect fera passer outre et poursuivre les explorations de contraste. Mais nous avons vu que cette éventualité reste peu fréquente.

Une montée de bulle normale associée à une épreuve de QS négative et à un LCR de composition normale est, en effet, dans la grande majorité des cas conforme à l'absence de tout blocage.

Une étude plus approfondie, une expérience plus étendue de la méthode, et la possibilité de répéter l'examen à quelques jours d'intervalle pour préciser mieux les niveaux, surtout à hauteur du rachis cervical, peuvent encore réduire la marge d'erreur.

Il semble raisonnable de conclure qu'à l'heure actuelle la GMG trouve sa place dès le premier temps de l'étude du canal rachidien avec la ponction lombaire et l'épreuve de QS, et que le clinicien n'a pas à hésiter à

l'employer devant tout signe entrainant la suspicion d'une compression médullaire, cet examen étant toujours bien accepté par le malade même lorsqu'il est indiqué de le renouveler par mesure de prudence ou de contrôle.

CONCLUSION

- Avant d'injecter un produit de contraste iodé dans le canal rachidien avec les inconvénients qui peuvent en résulter,

- avant de soustraire la totalité du liquide céphalo-rachidien et de le remplacer par de l'air,

- avant d'endormir le malade et de procéder au difficile cathétérisme des artères intercostales,

il semble logique de profiter des investigations atraumatiques qu'offrent les radio-isotopes pour explorer le canal rachidien à la recherche d'une compression médullaire.

La gamma-myélographie traditionnelle ne nécessite pas d'anesthésie générale, n'entraine aucun risque pour le malade, ne l'irradie que faiblement.

La G.M.G est encore bien plus rapide apportant en quelques minutes la notion d'un blocage et son niveau sans irradiation notable.

Dénués de complications et fiables, ces examens sont aujourd'hui parfaitement réalisables, répétables sans contre-indications.

Peut-être se placera-t'il prochainement à leurs côtés, la gamma-angiographie médullaire qui, elle aussi atraumatique, permettra de visualiser une lésion médullaire richement vascularisée, complétant ainsi la gamme des examens de la moelle épinière par les radio-isotopes.

Mais d'ores et déjà la G.M.G semble constituer le premier geste à effectuer en cas de suspicion de blocage du canal rachidien, le premier geste susceptible de confirmer les indications clinique des explorations neuro-

radiologiques de contraste pré-chirurgicales.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 - BAGGIO G.F, MORGANDO E., SICURO A.

La myéloscintigraphie dans le diagnostic des obstructions de l'espaces sous-arachnoïdien spinal. in "Radio-isotopes et affections du système nerveux central"

Th. Planiol Masson (Paris) 1963 pp 89-99

2 - BAUER F.K, YUHL E.T.

Myelography by means of I^{131} : the myeloscintigram.

Neurology 1953 3 pp 341-346

3 - BAUER F.K, YUHL E.T.

Radio-isotope myelography

Int.J.of Applied Radiat. and Isotopes (1957) vol.2 pp 52-58

4 - DAVSON H.

Physiology of the cerebrospinal fluid

Churchill (Londres) 1967

5 - DI CHIRO G., JONES A.E, JOHNSTON G.S, OMMAYA A.K, KOSLOW M.

Radioisotope angiography of the spinal cord.

J.Nuclear Medicine 1972 n°13 pp 567-569

6 - GAUTHIER G.

Les accidents de la myélographie avec produit de contraste non résorbable.

"La radiographie des formation intra-rachidiennes."

1 vol. Masson (PARIS) 1965 pp 211-217.

7 - HUBNER K.F, BROWN D.W.

Scanning of the spinal subarachnoid space after intra-thecal injection of I^{131} labeled human serum albumin.

J. Nuclear Medicine 1965 n°6 pp 465-472.

8 - ITTI R.

Dosimétrie du ^{133}Xe injecté dans les espaces sous-duraux.

Communication personnelle.

9 - LOKEN M.K, KUSH G.S.

Handling, uses and radiation dosimetry of Xenon133.

in "Medical radionuclides : radiation dose and effects"

U.S Atomic Energy Commission 1970 pp 253-270.

10 - LYASS F.M.

Isotopic myelography with radon.

Vop. Neirokhir (Moscou) 1958 n° 3 pp 26-31.

11 - LYASS F.M, FRENKEL V.K, ELKIND E.Y.

The use of the radio-xenometer PK HI for radio-isotope diagnostic of diseases and injuries of the spinal cord and spine.

Med. Radiol. (Moscou) 1967 T.12 n° 4 pp 44-46.

12 - LYASS F.M.

Die Vorzüge der Anwendung von Xe^{133} für die Gamma-Myelographie.

Radiol. Diagn. (Berlin) 1971 T.12 n°1 pp141-145.

13 - PERRYMAN C.R, NOBLE P.R, BRAGDON F.H.

Myeloscintigraphy : a useful procedure for localization of spinal block lesions.

Amer. J. Roengtgenol (1958) n° 80 pp 104-111.

14 - PLANIOL T, FLOYRAC R, ITTI R, ROUZAUD M, DEGIOVANNI E.

Bulle isotopique ou gamma-myélographie gazeuse.

Revue Neurol. (Paris) 1971 T. 125 n° 1 pp 5-14.

15 - REYES V.A, ORTIZ A. Jr

Myeloscintigraphy

Philipp.J. Surg. (1961) n° 16 pp29-31.

16 - SNYDER W.S, FORD M.R, WARNER G.G, FISHER H.L.Jr

Estimates of absorbed fractions for monoernergetic photon sources uniformly distributed in various organs of a heteregeneous phantom

Mird Pamphlet n° 5 (1969) J. Nucl. Med. Suppl.n°3

17 - WELCH M.J.

Choice and preparation of radioactive gases.
in "Progress in Nuclear Medicine" vol.3 pp37-48
Karger, Basel and University Park Press
Baltimore (1973).

INSTAPRINT - 47, RUE J.-CHARPENTIER - TOURS